



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации

Часть 1. Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта

Книга 2. Приложение № 1. Расчетно-пояснительная записка

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ДПБ2

Том 13.1.2

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство обще заводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации

Часть 1. Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта

Книга 2. Приложение № 1. Расчетно-пояснительная записка

НКНН 21002-ПС-ЭБСМ-ДПБ2

Том 13.1.2

Руководитель проектов

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

Д.И. Вавилов

2024

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054452

№ регистрации в Ростехнадзоре

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ДЕКЛАРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА
ПЛОЩАДКА ПРОИЗВОДСТВА ПЛАСТИКОВ**

в составе проекта

**«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»,
«Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»**

ПАО «Нижекамскнефтехим»

Регистрационный номер декларируемого объекта в государственном реестре опасных производственных объектов

A43-00503-0073

ООО «Новые ресурсы»

Юридический адрес: 117218, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Академический, ул. Кржижановского, д. 16, к. 3.

2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лист

1	Сведения о технологических процессах.....	4
1.1	Сведения об опасных веществах (представляется для веществ, учитываемых при идентификации декларируемого объекта).....	4
1.2	Данные о технологии и оборудовании, применяемых на декларируемом объекте.....	103
1.3	Описание технических решений по обеспечению безопасности.....	478
1.3.1	Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ ..	478
1.3.2	Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ.....	480
1.3.3	Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности и химической безопасности.....	482
1.3.4	Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности.....	520
2	Анализ риска аварий.....	528
2.1	Анализ аварий на декларируемом объекте.....	528
2.1.1	Перечень аварий и обобщенные данные об инцидентах, произошедших на декларируемом объекте (для действующих объектов).....	528
2.1.2	Перечень наиболее опасных по последствиям аварий, произошедших на других аналогичных объектах, или аварий, связанных с опасными веществами.....	528
2.1.3	Анализ основных причин произошедших аварий на декларируемом объекте.....	553
2.2	Анализ условий возникновения и развития аварий на декларируемом объекте.....	556
2.2.1	Определение возможных причин возникновения аварии на декларируемом объекте и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий на декларируемом объекте.....	556
2.2.1.1	Возможные причины, связанные с ошибками персонала.....	558
2.2.1.2	Возможные причины и факторы, связанные с внешними воздействиями природного и техногенного характера.....	558
2.2.1.3	Возможные факторы, связанные со свойствами обращающихся в технологическом процессе веществ.....	559
2.2.1.4	Пространственно-временные факторы, влияющие на развитие аварии.....	559
2.2.1.5	Причины, связанные с отказами (неполадками) оборудования.....	559
2.2.2	Определение сценариев аварий на декларируемом объекте для опасных веществ.....	562
2.2.2.1	Частота отказов для сценариев аварий.....	564
2.2.2.2	Анализ дерева событий.....	565
2.2.3	Обоснование применяемых физико-математических моделей и методов расчета с оценкой влияния исходных данных на результаты анализа риска аварии.....	579
2.2.4	Оценка количества опасных веществ, участвующих в аварии и в создании поражающих факторов.....	583
2.2.5	Расчет вероятных зон действия поражающих факторов.....	588
2.2.6	Оценка возможного числа потерпевших, в том числе погибших, среди работников декларируемого объекта и иных физических лиц, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на декларируемом объекте.....	590
2.2.7	Оценка возможного ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей среде.....	592

2.3	Оценка риска аварий, включающая данные о вероятности аварий, показателях риска причинения вреда работникам декларируемого объекта и физическим лицам, ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей среде (по составляющим объекта)	599
2.3.1	Риск возникновения аварийной ситуации.....	599
2.3.2	Риск причинения вреда работникам декларируемого объекта и физическим лицам.....	603
2.3.3	Риск нанесения ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей природной среде	607
3	Выводы и предложения.....	612
3.1	Перечень составляющих декларируемого объекта с указанием показателей риска для работников и иных юридических и физических лиц	612
3.2	Сравнительный анализ рассчитанных показателей риска аварии на декларируемом объекте со среднестатистическими показателями риска аварий, риска гибели людей по неестественным причинам (пожары, дорожно-транспортные происшествия), риска чрезвычайных ситуаций техногенного характера и/или критериями приемлимого (допустимого) риска	614
3.3	Предложения по внедрению мер, направленных на уменьшение риска аварий	618
	Список использованных источников.....	620
	Таблица регистрации изменений.....	627

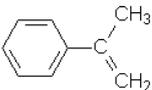
1 СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

1.1 Сведения об опасных веществах (представляется для веществ, учитываемых при идентификации декларируемого объекта)

Опасными веществами, которые обращаются на декларируемом объекте, являются: альфа-метилстирол, бензол, белое масло, бутан, бутилбензол, водород, динитробутилфенол, дифенилэтан, диэтилбензол, диэтиленгликоль, 1,1-ди-трет-бутилпероксид циклогексан, гипохлорит натрия, КОРЭ, масло теплоносителя, минеральное масло, метан, метилциклогексан, метилциклопентан, н-гептан, пентадекан, пропан, пропилен трет-бутил карбонат, стирол, тетраэтилбензол, толуол, топливный газ, трет-бутилпирокатехин, триэтилбензол, этан, этилбензол, этилен.

Характеристика опасных веществ приведена в таблицах (Таблица 1.1 - Таблица 1.31).

Таблица 1.1 – Характеристика опасного вещества – альфа-метилстирола

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	альфа-метилстирол	1
1.2 Торговое	а-метилстирол	2
2 Вид	Вид опасного вещества: легковоспламеняющаяся жидкость	1
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	C_9H_{10}	1
3.2 Структурная		2
4 Состав, %, мас.	-	-
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.	-	-
4.2 Примеси, не более, % мас.	-	-
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	118,18	1
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	от 165 до 166	1
5.3 Плотность при 25 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	910	1
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	54	1
6.2 Температура самовоспламенения, °С	485	1
6.3 Пределы взрываемости, % об.:		
верхний	6,6	2
нижний	0,9	
7 Токсическая опасность:	-	-
7.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	-	-
7.2 ПДКм.р. в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	-
7.3 Летальная токсодоза LC_{50} , мг·мин/л	-	-

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
7.4 Пороговая токсодоза PCt_{50} , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	-	-
9 Запах	Острый, ароматный	3
10 Коррозионная активность	-	-
11 Меры предосторожности	<p>При необходимости использовать средства индивидуальной защиты. Надевать защитные перчатки. Использовать защиту для глаз или лица.</p> <p>Беречь от тепла, горячих поверхностей, искр, открытого огня и других источников возгорания. Не курить.</p> <p>Использовать взрывозащищенное электрическое, вентиляционное, осветительное и все подъемно-транспортное оборудование. Использовать только искробезопасные инструменты.</p> <p>Принимать меры предосторожности против статического разряда. Хранить контейнер плотно закрытым.</p> <p>Использовать только на открытом воздухе или в хорошо вентилируемом помещении.</p> <p>Избегать вдыхания паров. После работы тщательно вымыть руки.</p>	3
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p><i>Воздействие на людей при попадании в глаза</i> боль или раздражение, слезотечение, покраснение.</p> <p><i>Воздействие на людей при вдыхании</i> Может вызвать угнетение центральной нервной системы (ЦНС), сонливость и головокружение, тошнота или рвота.</p> <p><i>Воздействие на людей при попадании на кожу</i> раздражение кожи.</p> <p><i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 4900 мг/кг (крыса) > 200 мг/кг – нетоксичен. LD50 при воздействии на кожу 14560 мг/кг (кролик) >400 мг/кг– нетоксичен. LC50 при ингаляции 22,85 мг/л (крыса) >2 мг/л – нетоксичен. Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы. LC50 (на рыбу в течение 96 ч) 2,97 мг/л <10 мг/л является токсичным. LC50 (на дафнии в течение 48 ч) 1,645 мг/л <10 мг/л является токсичным.</p>	3, 4
13 Средства защиты	<p><i>Защита глаз/лица</i> Если оценка риска показывает, что это необходимо, чтобы избежать воздействия брызг жидкости, тумана, газов или пыли, следует использовать защитные очки, соответствующие утвержденному стандарту. Если возможен контакт с продуктом, следует использовать следующую защиту, если оценка не указывает на более высокую степень защиты: очки для защиты от брызг химикатов.</p> <p><i>Защита кожи</i> <i>Защита рук</i> Химически стойкие непроницаемые перчатки. Рекомендуются материалы перчаток: натуральный каучук; Поливинилхлорид (ПВХ).</p> <p><i>Защита тела</i> Средства индивидуальной защиты для тела должны выбираться в зависимости от выполняемой задачи и связанных с этим рисков, должны быть одобрены специалистом перед работой с этим продуктом. Если</p>	3

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>существует опасность возгорания от статического электричества, надевать антистатическую защитную одежду. Для максимальной защиты от статических разрядов одежда должна включать антистатический комбинезон, обувь и перчатки.</p> <p>В качестве защитной одежды можно использовать следующие материалы: Натуральный каучук.</p> <p>Защита органов дыхания</p> <p>Респиратор с очисткой воздуха в форме полумаски с картриджами с органическими парами подходит для использования при воздействии, превышающем предел в десять (10) раз. Полноразмерный воздухоочистительный респиратор с картриджами для органических паров подходит при воздействии, превышающем предел воздействия в пятьдесят (50) раз. Воздействие не должно превышать предел картриджа 1000 ppm.</p> <p>Надевать полнолицевой респиратор, одобренный НИОТЗ (или аналог), в режиме положительного давления с возможностью аварийного покидания.</p>	
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Средства тушения: Использовать сухой химикат, CO ₂ , спиртоустойчивую пену или водяную струю (туман)	3
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p>Меры первой помощи при попадании в глаза</p> <p>Немедленно промыть глаза большим количеством воды, иногда приподнимая верхнее и нижнее веко. Продолжать полоскание не менее 20 минут. Обратиться за медицинской помощью.</p> <p>Меры первой помощи при вдыхании</p> <p>Вывести пострадавшего на свежий воздух и обеспечить ему возможность покоя в удобном для дыхания положении. Если есть подозрение, что пары все еще присутствуют, спасатель должен надеть соответствующую маску или автономный дыхательный аппарат. Обратиться за медицинской помощью. В случае потери сознания принять позу для восстановления и немедленно обратиться за медицинской помощью. Следить за тем, чтобы дыхательные пути были открыты. Ослабить тесную одежду, такую как воротник, галстук, пояс или пояс.</p> <p>Меры первой помощи при попадании на кожу</p> <p>Промыть загрязненную кожу большим количеством воды. Снять загрязненную одежду и обувь. Продолжать полоскание не менее 10 минут. Обратиться за медицинской помощью.</p>	3
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами:</p> <p>1 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч.II. – 713 с.</p> <p>2 База данных веществ GESTIS. Институт безопасности и гигиены труда - https://gestis.dguv.de</p> <p>3 Паспорт безопасности альфа-метилстирола.</p> <p>4 Паспорт безопасности альфа-метилстирола стабилизированного, https://www.fishersci.com.</p>		

Таблица 1.2 – Характеристика опасного вещества – бензола

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	Бензол	1, 2, 6
1.2 Торговое	Бензол нефтехимический, бензол нефтяной	1, 2

Наименование параметра	Параметр		Источник информации
2 Вид	Вид опасного вещества: горючее вещество - жидкость, способная возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.		3
3 Химическая формула	-		-
3.1 Эмпирическая	C ₆ H ₆		6
3.2 Структурная			6
4 Состав, %, мас.	Высший сорт	Первый сорт	
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.:	99,9	99,5	1
4.2 Примеси, не более, % мас.: 1) неароматические углеводороды; 2) толуол; 3) общая сера.	0,07 Не нормируется 0,00005	0,15 0,03 0,00015	1
5 Физические свойства			
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	78,11		6
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	80,1		6
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	879		6
6 Взрывоопасность			
6.1 Температура вспышки, °С	минус 11		4
6.2 Температура самовоспламенения, °С	560		4
6.3 Пределы взрываемости, % об.: верхний нижний	8,0 1,43		4
6.4 Температурные пределы воспламенения, °С: верхний нижний	плюс 13 минус 15 максимальное давление взрыва: 880 кПа.		
7 Токсическая опасность			
7.1 ПДКм.р./ ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	15/5		1, 2, 5
7.2 ПДКм.р./ПДКс.с. в атмосферном воздухе, мг/м ³	1,5/0,1		5
7.3 Летальная токсодоза LC _{t50} , мг·мин/л	250		7
7.4 Пороговая токсодоза PC _{t50} , мг·мин/л	60		7
8 Реакционная способность	Ароматические углеводороды устойчивы к действию окислителей. Для ароматических		5, 6

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>углеводородов наиболее характерны реакции электрофильного замещения, в результате которых сохраняется ароматическое ядро: галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование, ацилирование и так далее. Продуктами этих реакций являются галогенобензолы, ароматические сульфокислоты, нитросоединения, кетоны, гомологи бензола.</p> <p>Для бензола характерна устойчивость к действию высоких температур и окислителей. Лишь выше 650 °С он частично превращается в дифенил, выше 750 °С разлагается на углерод и водород. Бензол не изменяется под действием H_2CrO_4 и $KMnO_4$, с O_2 в присутствии катализаторов (V, Mo) от 350 °С до 450 °С образует малеиновый ангидрид. Гидрируется до циклогексана в присутствии различных катализаторов (например, в присутствии Ni от 120 °С до 200 °С и от 2,96 Мпа до 6,94 МПа). Щелочными металлами в жидком NH_3 восстанавливается до 1,4-циклогексадиена. При фотохимическом присоединении хлора превращается в гексахлорциклогексан. При ультрафиолетовом облучении способен к циклоприсоединению и изомеризации в фульвен и бензвален.</p>	
9 Запах	Бесцветная, легко воспламеняющаяся жидкость, подвижная, летучая, со своеобразным нерезким запахом. Пороговая концентрация, вызывающая ощущение запаха - 2,9 мг/м ³ . Бесцветная жидкость с характерным запахом.	5, 6
10 Коррозионная активность	<p>Скорость коррозии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) стали углеродистые (20 °С, температура кипения) – от 0,1 до 1,0 мм/год; 2) стали легированные типа X13, X17, X25 X28 (20 °С - температура кипения) - менее 0,1 мм/год; 3) стали легированные типа X21H5T (20 °С) - 0,000 мм/год; 4) стали легированные типа X21H5T, X18H10T, X17H13M2T (20 °С - температура кипения) - менее 0,1 мм/год; 5) стали легированные типа 0X23H28M3Д3Т (20 °С - температура кипения) - менее 0,1 мм/год; 6) чугуны серые (20 °С - температура кипения) – от менее 0,1 до 3,0 мм/год. 	8
11 Меры предосторожности	<p>В производственных условиях должны быть предусмотрены следующие меры предосторожности: герметизация производственного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция, запрещение применения открытого огня и источников искрообразования. Электрооборудование и освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении, оборудование и трубопроводы - заземлены. При работе с продуктом</p>	1, 5, 9

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>следует соблюдать требования электростатической искробезопасности.</p> <p>Определение дозврывоопасных концентраций бензола с помощью стационарных приборов: СВК-3М1 (сигнализатор взрывоопасных концентраций); СТХ-1У4 (сигнализатор горючих веществ); ЩИТ-1У4 (многоканальный сигнализатор горючих веществ); СДК-2 (сигнализатор дозврывоопасных концентраций); СВИ-3 (сигнализатор взрывоопасности искровой) и переносных приборов: ИВП-1.1У.1 (индикатор взрывоопасности переносный); для анализа бензола на уровне ПДК - ГАММА-М (газоанализатор ионизационного типа).</p> <p>Применять герметичные аппараты, оборудование и транспортные средства. Помещения должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией, а оборудование – местными отсосами. В помещениях запрещается применение открытого огня, а также использование инструментов, дающих при ударе искру. Электрооборудование и искусственное освещение должны быть выполнены во взрывобезопасном исполнении. Защита от статического электричества.</p>	
<p>12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии</p>	<p><i>Воздействие на людей.</i> По степени воздействия на организм человека бензол относят к высокоопасным веществам (второй класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»). При превышении ПДК пары бензола оказывают наркотическое воздействие, негативно влияют на нервную систему, оказывают раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз. Бензол обладает резорбтивным действием, проникает в организм через неповрежденную кожу, аллергенными и кумулятивными свойствами не обладает.</p> <p>Вызывает острые и хронические отравления. При острой интоксикации оказывает наркотическое действие на ЦНС, возможна смерть от паралича дыхательного центра на фоне потери сознания. Обладает судорожным эффектом. Вызывает поражение крови и кроветворных органов, центральной и периферической нервной системы, желудочно-кишечного тракта. Обладает раздражающим, иммунотоксическим, радиомиметическим и аллергическим эффектами, мутагенной активностью, опасен при проникновении через неповрежденную кожу. Бензол классифицирован, как сильно подозреваемый канцероген.</p> <p>Порог действия бензола на биоэлектрическую активность головного мозга - 2,0 мг/м³. В интервале концентраций от 2 до 480 мг/м³ клинические признаки интоксикации отсутствуют, однако возможны нарушения функционального состояния организма, отражающиеся на работоспособности. Так, при ингаляционном воздействии бензола в концентрациях 50 мг/м³ (экспозиция 1 и 2 ч) и 75 мг/м³ (экспозиция 1 ч), изменялось скрытое время реакции на световой и звуковой</p>	<p>1, 5, 9</p>

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>раздражители, а также длительность самой реакции. При действии концентрации 50 мг/м³ соотношение свет-звук изменялось в обратную сторону.</p> <p>В концентрации 50 мг/м³ бензол снижал скорость переработки информации на 10 % уже к концу первого часа экспозиции. Через 2 ч отмечались достоверные нарушения всех показателей: возрастало количество пропусков и ошибок, удлинялось время просмотра таблиц, т. е. снижались коэффициенты точности и работоспособности. Мышечная сила уменьшалась на 14 %, выносливость - на 32 %. При этом бензол не влиял на самочувствие, активность и настроение наблюдаемых, субъективных ощущений интоксикации или утомления у них не возникало. Однако при 75 мг/м³ ухудшалось настроение. Одновременно выявлялись сдвиги в составе периферической крови: снижение количества лимфоцитов, возрастание числа лейкоцитов и палочкоядерных нейтрофильных гранулоцитов (к концу второго часа экспозиции). Указанные изменения были нестабильны и через 1-2 сутки возвращались к исходному уровню. Отклонений со стороны биохимических (активность пероксидазы, содержание в крови гистамина, молочной и пировиноградной кислот) и физиологических (частота дыхания, артериальное кровяное давление) показателей не наблюдалось. Острые бензольные интоксикации обычно встречаются при авариях, сопровождающихся поступлением в атмосферу бензола в больших концентрациях, или при случайном или намеренном приеме бензола внутрь. Они возможны также при чистке емкостей из-под бензола; при работе в замкнутых пространствах (трюмы и другое), где поверхность испарения бензола велика, а вентиляция недостаточна; при работе с лаками и красками с бензолом в качестве растворителя. Повышение температуры воздуха способствует развитию отравлений.</p> <p>Вдыхание воздуха, содержащего 2 % бензола, уже в течение от 5 до 10 минут может привести к потере сознания и к смерти; острое отравление со смертельным исходом примерно в течение 5 часов происходит при вдыхании паров бензола в концентрации 5 мг/л. Среди клинических проявлений острого ингаляционного отравления выраженные изменения со стороны нервной системы, а в тяжелых случаях – паралич вазомоторных центров. Известны случаи молниеносного развития бессознательного состояния с исчезновением рефлексов и отсутствием реакции зрачка на свет.</p> <p>Спустя короткий срок после воздействия больших концентраций паров бензола, появляются головная боль, тошнота, рвота, пошатывание при ходьбе, выраженное возбуждение, спутанность сознания – состояние, напоминающее алкогольное опьянение. Поведение пострадавшего неадекватно обстановке, критическое отношение к себе</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>утрачивается. При нарастании явлений интоксикации эйфория сменяется общей слабостью, апатией, сонливостью. Вследствие расширения периферических сосудов, обусловленного параличом вазомоторного центра, резко падает артериальное кровяное давление. Кожаные покровы бледные, но иногда и кожа, и слизистые покровы могут быть вишнево-красного цвета. Температура тела снижена, учащение дыхания постепенно сменяется замедлением, наступает брадипноэ. Мидриаз, реакция зрачков на свет отсутствует. Выдыхаемый воздух нередко имеет своеобразный запах ароматических соединений. Весьма часто наблюдается выраженный переходящий лейкоцитоз. Едва заметные вначале подергивания мышц в дальнейшем усиливаются и перерастают в тонические и клонические судороги. В периоды развития судорог артериальное давление может значительно повышаться, обуславливая кровоизлияния в сетчатку и мозг. Во время судорожного состояния при явлениях бреда или глубокой комы может наступить смерть вследствие паралича дыхания и асфиксии.</p> <p>При пероральном отравлении смертельная доза бензола составляет от 50 до 70 мл, однако она значительно колеблется, так как на исход отравлений оказывают влияние своевременность и полнота медицинской помощи. Кроме того, отмечается выраженная индивидуальная чувствительность. После приема внутрь наступает скрытый период - небольшая эйфория; пострадавшие еще могут совершать целенаправленные действия. Через 2-3 часа помрачается сознание, исчезают рефлексы, учащается дыхание, падает кровяное давление, и через несколько часов наступает смерть.</p> <p>На вскрытии: отек мозга, легких, воспалительные изменения в слизистой оболочке желудка и кишечника, верхних дыхательных путей, полнокровие внутренних органов, кровоизлияния в головном мозге и его оболочках, под плеврой, эпикардом, в сетчатке, коже. В головном мозге дегенеративные изменения нервных клеток. Эндотелий мелких сосудов и капилляров в состоянии деструкции, сморщивания и пикноза. В зависимости от продолжительности жизни после отравления, в паренхиматозных органах развиваются явления белковой и жировой дистрофии, особенно в эпителии проксимальных отделов извитых канальцев почек и в печеночных дольках. На слизистых оболочках желудочно-кишечного тракта или в верхних дыхательных путях могут наблюдаться изменения – от нерезко выраженного отека, гиперемии и единичных кровоизлияний до участков некроза с отторжение поверхностных слоев слизистых оболочек. Специфический сладковатый запах от внутренних органов и вскрытых полостей. Бензол обнаруживается в органах трупа.</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>После легких отравлений наступает полное выздоровление, после тяжелых – общая астения, выраженный астено-вегетативный синдром. Расстройства зрения вследствие поражения сетчатки и роговицы, плевриты, пневмонии, поражения печени, сердечно-сосудистые расстройства, расстройства психики.</p> <p>У большинства больных с легкой формой интоксикации период восстановления начинается непосредственно после прекращения контакта с бензолом, выздоровление через несколько месяцев; гематологические сдвиги нормализуются через 1-2 года. При интоксикации средней тяжести период восстановления длится от 2 до 9 лет после прекращения контакта. При тяжелой форме, представляющей в настоящее время исключительную редкость, выздоровление может затягиваться на 10 и более лет.</p> <p>Канцероген. Обладает мутагенным действием. Вызывает раздражение кожи. При высоких концентрациях обладает наркотическим действием. Хроническое отравление может привести к профзаболеваниям: токсический гепатит, токсическая анемия, токсическое поражение нервной системы; полиневропатия, неврозоподобные состояния, энцефалопатию, острые и хронические лейкозы.</p> <p><i>Воздействие на людей поражающих факторов аварии.</i> Плотность пара по воздуху - 2,77 (тяжелее воздуха). Бензол легколетуч. При атмосферном давлении бензол кипит при 80,1 °С. Температура вспышки бензола - минус 11 °С. Бензол относится к горючим жидкостям по и к особо опасным легковоспламеняющимся жидкостям по ГОСТ 12.1.044-89 «ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».</p> <p>Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования, обрушения зданий и конструкций. <p><i>Прямое поражающее действие ударной волны (УВ).</i> Смотри метан.</p> <p><i>Побочное действие УВ.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Воздействие токсичных продуктов горения.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Воздействие на окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии.</i></p> <p><i>Воздействие на почвенную биоту.</i> По влиянию на процесс самоочищения уровень 100 мг/кг оказался недействующим, 1000 мг/кг - пороговым по действию на процесс нитрификации. При многократном внесении бензола доза 5,0 мг/кг не оказала влияния на процессы самоочищения, но вызывала увеличение общего количества микроорганизмов и грибов, а доза 50 мг/кг угнетала процесс нитрификации в течение 5 месяцев. После</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>однократного внесения 1000 мг/кг с 4 по 6 недели опыта сапрофитная микрофлора была угнетена в среднем от 50 % до 100 %, стимуляция актиномицетов в этот период достигала 280 %.</p> <p>Пороговые дозы: по действию на грибы и сапрофиты – 1000 мг/кг, на актиномицеты – 100 мг/кг, по влиянию на ферментативную активность и «дыхание» почвы – 50 мг/кг. Доза 10,0 мг/кг предлагается в качестве допустимой в почве по водному миграционному показателю.</p> <p><i>Воздействие на гидробионты.</i> При 800 мг/л отмечено временное снижение количества психрофильных микробов (менее 10 %), значительное уменьшение числа <i>Escherichia coli</i> и <i>Aerobacter aerogenes</i>, через 24 часа - полное уничтожение <i>Pseudomonas fluorescens</i>. Меньшее токсическое действие (уменьшение числа колоний, замедленный рост через 24 часа) наблюдались при воздействии на <i>Proteus vulgaris</i>, <i>Bacillus subtilis</i> и <i>B. anthracoides</i>. Раствор с концентрацией бензола, составлявшей 25 % от насыщения, не оказывал токсического действия на <i>Chlamydomonas simplex</i>, <i>Pandorina morum</i>, <i>Euglena gracilis</i>; на <i>Scenedesmus obliquus</i> не влиял и 50 % раствор. На беспозвоночных животных растворы бензола действуют сильнее, чем на водоросли.</p> <p>Действие бензола на рыб:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 5,0 мг/л – токсическое действие (форель); 2) от 5,0 до 7,0 мг/л – гибель через 6 часов в дистиллированной воде (гольян); 3) от 6,0 до 7,0 мг/л – гибель в жесткой воде (гольян); 4) 6,0 мг/л – гибель через 96 часов (окунь ушастый); 5) от 10,0 до 20,0 мг/л – гибель (форель); 6) 12,0 мг/л – гибель через 1 час от 10 °С до 15 °С (лосось (молодь)); 7) 17,0 мг/л – переворачивается на бок от 2 до 10 мин (форель мелкая); 8) 20 мг/л – гибель через 3 часа при 9 °С. <p><i>Воздействие на животных.</i> При однократном четырехчасовом ингаляционном действии бензола на крыс ПКост по содержанию лейкоцитов в периферической крови составляет 1100 мг/м³, при экспозиции 40 минут для кролика по сгибательному рефлексу - 1000 мг/м³. При двухчасовой ингаляции для молодых крыс ПКост по повышению количества лейкоцитов в периферической крови равна 1100 мг/м³, по повышению количества тромбоцитов - 100 мг/м³.</p> <p>Для крыс при введении в желудок ПДост по появлению лимфопении и увеличению количества тромбоцитов в периферической крови составляет 0,32 г/кг, для кроликов, мышей и крыс при резорбции через неповрежденную кожу - 1,84 г/кг.</p> <p>Порог наркотического действия бензола составляет для крыс 4000 млн⁻¹, а воздействие концентрации выше 10 000 млн⁻¹ обычно кончается гибелью через</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>несколько часов. У кроликов вдыхание бензола в концентрации от 35000 до 45000 млн⁻¹ вызывает поражение ЦНС: сначала незначительная потеря чувствительности; затем возбуждение и тремор; утрата зрачкового рефлекса, реакции на тактильные раздражители, сократительной способности зрачка, произвольного мигания; смерть наступает от 22,5 до 71 минуты. Вариации интервала между сроками смертельного исхода свидетельствуют о наличии значительной индивидуальной чувствительности к бензольному параличу. Одной из причин внезапной смерти животных при остром ингаляционном отравлении бензолом является фибрилляция желудочков сердца.</p> <p>У крыс, получивших высокие дозы бензола, развивается паралич задних конечностей, петехиальные кровоизлияния в мочевых путях, глазах и носу, умеренно выраженный гастрит, уплощение эпителиальной складчатости железистого отдела желудка. ЛД₅₀=6,85 мл/кг=5,97 мг/кг. Внутримышечная инъекция бензола в дозах порядка 0,1 мл/кг вызывает у кролика поражение нервной системы, интенсивный гемолиз и смерть.</p> <p>Отчетливо выражена возрастная чувствительность к бензолу. Средне-смертельные дозы бензола (ЛД₅₀) при введении в желудок в зависимости от возраста:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) мыши: от 6 до 8 недель - 4700±300 мг/кг; от 14 до 18 недель - 5700±300 мг/кг; от 18 до 24 недель - 5000±300 мг/кг; 2) крысы: новорожденные - 1 мг/кг; от 1 до 1,5 месяца - 1800±200 мг/кг; от 8 до 10 месяцев - 8100±920 мг/кг; от 18 до 24 месяца - 6400±300 мг/кг. <p>Клиническая картина отравления - одышка, нарушение координации движений, быстрое наступление клонических судорог с переходом в боковое положение, смерть.</p> <p>При двухчасовой экспозиции для мышей ЛК₅₀ = 24 мг/л, ЛК₁₀ = 15 мг/л, для крыс - 34 и 16 мг/л соответственно. Для крыс при двухчасовой ингаляции отмечаются возрастные различия (ЛК₅₀):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) от 1 до 1,5 месяца - 36,4±0,7 мг/л; 2) от 8 до 10 месяцев - 66,7±2,2 мг/л; 3) от 18 до 24 месяца - 50,0±2,5 мг/л. <p>При четырехчасовой ингаляции для крыс ЛК₅₀=6,5 мг/л.</p> <p>После двухчасовой затравки крыс разного возраста при одинаковой концентрации отставание массы тела к концу двухнедельного срока наблюдения составило у молодых 31, у взрослых и старых 15 % и 17 % соответственно. Наиболее устойчивы при острых затравках бензолом (ингаляция паров и введение в желудок) взрослые половозрелые крысы и мыши, наименее устойчивы молодые.</p> <p>Однократная двухчасовая затравка бензолом в концентрациях от 16,7 до 50,0 мг/л вызывает у крыс нарушение деятельности эндокринного аппарата желудочно-кишечного тракта. Выявлено повреждающее действие бензола на систему</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>микросомальных ферментов эндоплазматического ретикулюма гепатоцитов, что приводит к снижению скорости гидроксилирования бензола, снижению уровня SH-групп и напряжения кислорода в тканях. Высокие концентрации бензола вызывают изменения медиаторных процессов в тканях головного мозга: при воздействии бензола в концентрации 35 мг/л через 5 мин у крыс наступает повышение уровня ГАМК и дикарбоновых аминокислот в некоторых мозговых структурах. Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования; 4) загрязнение окружающей среды. <p>Воздействие перечисленных поражающих факторов аварии на животных аналогично воздействию на людей.</p>	
13 Средства защиты	<p>Средства индивидуальные защиты органов дыхания при превышении ПДК: фильтрующий противогаз с коробкой марки А, БКФ или ДОТ. При концентрациях бензола более 0,5 % (по объему) и кислорода менее 18 % (по объему) применяют шланговые противогазы типа ПШ-1 или ПШ-2 или другие изолирующие средства индивидуальной защиты органов дыхания. Для защиты кожи применяют резиновые перчатки, защитные мази, пасты и кремы.</p> <p>Промышленные фильтрующие противогазы с коробками марки А; при концентрации паров бензола выше ПДК – использование шланговых противогаз ПШ-1, ПШ-2 или кислородных приборов. Исключение применения фильтрующих противогазов при работах с бензолом внутри резервуаров. При окрасочных работах - фильтрующие противогазовые респираторы – РПГ-67А; РУ-60 м – универсальный респиратор с патроном марки А; РМП-62 – при окрасочных работах в замкнутых пространствах. При работе с растворителями – защита кожи рук резиновыми перчатками. Защитно-профилактические дерматологические средства: силиконовый крем ПМС-30 «пленкообразующий», «биологические перчатки», «Невидимка»; защитные пасты – ИЭР-2, ХИОТ-6. При работе с растворителями – смазывание чувствительных участков кожи и век вазелиновым маслом с последующим нанесением ланолинового крема. Для удаления трудносмываемых лакокрасочных загрязнений кожи – препараты ДНС-АК, СОЖ. Использование смягчающих и оживляющих кремов. Спецодежда из хлопчатобумажной ткани с хлорвинилом или силикатно-казеиновым покрытием или со съёмными накладками из непроницаемого для растворителей материала.</p>	1, 5
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	<p>При возникновении очага возгорания в качестве средств пожаротушения применяют пенные или углекислотные огнетушители, воздушно-</p>	1, 3, 9

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>механическую пену, инертные газы. Небольшие количества пролитого бензола засыпают песком и собирают неискрящим инструментом в герметичную тару. Использованный песок относят в специально отведенное место для дальнейшего уничтожения в установленном порядке.</p> <p>При больших разливах бензол смывают водой в дренажную емкость или химический сток.</p> <p>Средства тушения: воздушно-механическая пена, порошки.</p>	
<p>15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии</p>	<p><i>Меры первой помощи при отравлении.</i> Меры первой помощи при отравлении: свежий воздух (можно дать кислород), тепло, покой, в случае необходимости - искусственное дыхание. После оказания первой помощи следует обратиться к врачу.</p> <p>В тяжелых случаях при резком ослаблении или полной остановке дыхания – немедленное искусственное дыхание методом «изо рта в рот».</p> <p>Внутривенно (медленно) бемеград (от 2 до 5 мл 0,5 % раствора), этимизол (0,1 г), лобелин (1 мл 1% раствора). Адреналин и адренолитические препараты противопоказаны! Срочно госпитализировать больного, не прекращая искусственного дыхания. При попадании жидкого бензола в верхние дыхательные пути – срочное промывание 1 % холодным раствором никотиновой или аскорбиновой кислоты в течение от 15 до 20 минут, затем 1 % раствором рибофлавина, от 4 % до 5 % раствором пантотената кальция, 0,5 % раствором таннина.</p> <p>После приема внутрь - сульфат натрия (1 столовая ложка на 250 г воды), вазелиновое масло (200 мл) с активированным углем. Промывание желудка с предварительной интубацией.</p> <p>В тяжелых случаях при резком ослаблении или полной остановке дыхания – немедленно начинать искусственное дыхание. Внутривенно - этимизол и др. Срочно госпитализировать больного, не прекращая искусственного дыхания.</p> <p><i>Меры первой помощи при отравлении продуктами горения.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при ожогах.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при контузии.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при ранениях.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при переломах.</i> Смотри метан.</p>	<p>1, 5, 9</p>
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ГОСТ Р 58415-2019 «Бензол нефтехимический. Технические условия». 2 ГОСТ 9572-93 «Бензол нефтяной. Технические условия». 3 Приложение 1 к Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». 4 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004. – Ч. I. – 713 с. 5 Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. 6 Справ. изд. Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия. 1990. – 732 с. 7 Химическая энциклопедия: в 5 т.: т. 2: Даффа - Меди / Ред. кол.: Кнунянц И. Л. (гл. ред.) и др. - М.: «Советская энциклопедия», 1990. - 671 с. 		

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
8	Руководство по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» (утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 02.11.2022 №385).	
9	Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Изд. 2-е пер. и доп. М.: «Химия», 1975. - 816 с.	
10	Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДОО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с.	

Таблица 1.3 – Характеристика опасного вещества – белого масла

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Техническое	Масло белое техническое	1
2 Вид	Жидкость без цвета и запаха	
3 Физические свойства		
3.1 Кинематическая вязкость при 40 °С, в диапазоне	60 – 74	2
3.2 Плотность, г/см ³ , при 20 °С, в диапазоне	0,810 – 0,890	3
3.3 Массовая доля золы, % макс.	0,005	4
3.4 Показатель преломления (nd ₂₀), в диапазоне	1,474 – 1,480	5, 8
4 Температура дистиллята при 10 мм рт. ст., °С, мин 1 % об. 2,5 % об.	255 267	9
5 Пожаровзрывоопасность	Горючая жидкость	1
5.1 Температура самовоспламенения, °С	не ниже 336	1
5.2 Температура вспышки (в открытом тигле), °С, мин	220	6
6 Испытание на содержание примесей органических веществ	прохождение испытания	7
7 Испытание на содержание щелочей и кислот	прохождение испытания	7
8 Термическая стабильность, 250 °С, 60 минут	лёгкое пожелтение	
9 Точка текучести, °С	< минус 9,0	10
10 Реакционная способность	При нормальных условиях не вступает в химические реакции с кислородом воздуха и водой. Достаточно стабильна при контакте с концентрированными неорганическими кислотами и их парами. Воспламеняется от источников открытого пламени. Горит коптящим пламенем. Масло галогенируется, сульфuriруется, окисляется	13, 14
11 Рекомендуемые средства тушения пожаров	Распыленная и тонкораспыленная вода, химическая и воздушно-механическая пена, порошковые составы	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	(ПСБ, ПСБ-3 и др.); при объемном тушении – углекислый газ, перегретый пар	
12 Необходимые действия общего характера при аварийных и чрезвычайных ситуациях	Изолировать опасную зону в радиусе не менее 50 м, удалить посторонних. Устранить источники огня и искр. Соблюдать меры пожарной безопасности. Не курить. В опасную зону входить в защитных средствах. Пострадавшим оказать первую помощь.	15
13 Средства защиты	Огнезащитный костюм, дыхательный аппарат со сжатым воздухом, самоспасатель СПИ-20.	1
14 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p>Загрязнение окружающей среды в результате нарушения правил обращения, хранения, транспортирования; неорганизованного размещения отходов, сброса в водоемы и на поверхности почв, поступление с ливневыми стоками от населенных мест и автохозяйств, в результате аварий и ЧС.</p> <p>Содержание нефтепродуктов свыше 16 мг/л приводит к гибели рыб, нарушает нормальное развитие икры. Токсичны для гидробионтов, имеются сообщения о нарушении экологического равновесия в биоценозах. 1,5-3 мл / 10 г почвы угнетает многие виды бактерий и грибов, что приводит к нарушению процессов биодеградации органических веществ.</p> <p><i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 5000 мг/кг (крыса) > 200 мг/кг – нетоксичен. LD50 при воздействии на кожу 2000 мг/кг (кролик) > 400 мг/кг – нетоксичен. LC50 при ингаляции 5000 мг/м³ (крыса) >2 мг/л – нетоксичен.</p> <p>Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы – является нетоксичным.</p>	1, 11
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p>Свежий воздух, тепло, покой. Освободить от стесняющей дыхание одежды.</p> <p>Снять загрязненную одежду. Удалить продукт ватным тампоном или ветошью. Смыть проточной водой с мылом.</p> <p>При возникновении симптомов раздражения кожи обратиться за медицинской помощью.</p> <p>Осторожно промыть проточной водой при широко раскрытой глазной щели в течение 15 минут. Снять контактные линзы, если Вы ими пользуетесь, и если это легко сделать и продолжить промывание глаз.</p> <p>Если раздражение не проходит обратиться за медицинской помощью.</p> <p>Обильное питье воды. Обратиться за медицинской помощью.</p> <p>Не вызывать рвоту искусственным путем. Ничего не давать перорально пострадавшему без сознания.</p>	11, 12
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 СТО 84035624-268-2018. Масла белые технические Gazpromneft White Oil T. 2 ГОСТ 33-2016 «Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости». 3 ГОСТ 3900-2022 «Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности». 4 ГОСТ 1461-2023 «Нефть и нефтепродукты. Метод определения зольности». 5 ГОСТ 18995.2-2022 «Продукты химические жидкие. Метод определения показателя преломления». 6 ГОСТ 4333-2021 «Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле». 7 ГОСТ 3164-78 «Масло вазелиновое медицинское».</p>		

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
8	ASTM D1218 «Стандартный метод определения показателя преломления и дисперсии углеводородных жидкостей».	
9	ASTM D1160 Стандартный метод перегонки нефтепродуктов при пониженном давлении.	
10	ASTM D97-17b «Стандартный метод определения температуры застывания нефтепродуктов».	
11	Вредные химические вещества. Природные органические соединения. Изд. Справ. – энциклопедического типа. Том 7/Под ред. В. А. Филова. - СПб.: СПХФА, НПО «Мир и семья-95», 1998.	
12	Вредные вещества в промышленности: Органические вещества: Новые данные с 1974 по 1984 г.: Справочник/Под общей ред. Э. Н. Левиной и И. Д. Гадаскиной. - Л.: Химия, 1985.	
13	Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е, т. 3. Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. - Л., «Химия», 1977.	
14	ГОСТ 30333-2007. Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования.	
15	Правила перевозок опасных грузов к соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС), 2007.	

Таблица 1.4 – Характеристика опасного вещества – бутана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	1,2 – Диметилэтан, н-Бутан	1
1.2 Торговое	Бутан	1
2 Вид	Вид опасного вещества: - воспламеняющееся вещество - газ, который при нормальном давлении и в смеси с воздухом становится воспламеняющимся и температура кипения которого при нормальном давлении составляет 20 °С или ниже; - горючее вещество - газ, способный возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.	2
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	C_4H_{10}	1
3.2 Структурная	$ \begin{array}{cccc} H & H & H & H \\ & & & \\ H-C & -C & -C & -C-H \\ & & & \\ H & H & H & H \\ & \text{Бутан} & & \end{array} $	1
4 Состав, %, мас.		
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.	Бутан	1
4.2 Примеси, не более, % мас.	-	-
5 Физические свойства		-
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	58,123	1
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	минус 0,5	1
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	2,519	7
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	минус 69	3
6.2 Температура самовоспламенения, °С	405	3

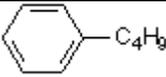
Наименование параметра	Параметр	Источник информации
6.3 Пределы взрываемости, % об.: верхний нижний	9,1 1,8 максимальное давление взрыва бутана - 843 кПа.	3
7 Токсическая опасность:		
7.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	900/300	6
7.2 ПДКм.р. в атмосферном воздухе, мг/м ³	200	6
7.3 Летальная токсодоза LC_{t50} , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PC_{t50} , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	Бутаны - типичные насыщенные алифатические углеводороды [1]. Алканы отличаются большой стойкостью и малой химической активностью. Для алканов характерны реакции радикального замещения, протекающие при высоких температурах или ультрафиолетовом облучении (нитрование, галогенирование, сульфохлорирование, сульфокисление и т. п.) [4].	1, 4
9 Запах	Газ без цвета и запаха. Порог ощущения запаха 328мг/м ³ , у наиболее чувствительных лиц - 305 мг/м ³ [4]. Бутаны имеют слабый запах [6].	4
10 Коррозионная активность	Сухие газы при высоких температурах химически взаимодействуют с металлами, вызывая газовую коррозию. Скорость коррозии: 1) стали углеродистые (20 °С) - менее 0,1 мм/год; 2) стали легированные типа X13, X18N10T (от 20°С до 100 °С) - менее 0,1 мм/год; 3) стали легированные типа X17N13M2T, 0X23N28M3Д3Т (20 °С) - менее 0,1 мм/год; 4) чугуны серые (20 °С) – менее 0,1 мм/год.	5
11 Меры предосторожности	Герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений [6]. Меры предосторожности - смотри алканы, пропан [4].	4, 6
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<i>Воздействие на людей.</i> По степени воздействия на организм человека бутаны относят к малоопасным веществам (четвертый класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»). Алканы химически наименее активные среди органических веществ, обладают сильным наркотическим действием. В связи с их малой растворимостью в воде и крови требуется весьма высокое содержание их в воздухе, чтобы создавались токсические концентрации в крови. Поэтому в обычных условиях низшие алканы физиологически мало активны. Вызывает наркоз, а в высоких концентрациях - острые отравления с явлениями аноксии, нарушениями функций нервной (гипоксия мозга) и сердечно-сосудистой (гипоксия миокарда) систем. Из бытовых газов отравления бутаном представляют наибольшую опасность именно вследствие развития поражений этого рода.	4, 6

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>Концентрация 12 мг/м³ не влияет на частоту дыхания, не вызывает раздражения верхних дыхательных путей. Минимальная концентрация, влияющая на электрическую активность мозга - 280 мг/м³.</p> <p>Отравления, связанные с вдыханием бутана, протекают при явлениях аноксии, с развитием неврологических симптомов и нарушениями сердечной деятельности. Описан случай смерти мальчика 13 лет, наступившей после вдыхания газа для зажигалок. Газ содержал бутан с примесью 2-метилпропана (изобутана) и пропана. Причиной смерти явились сердечные нарушения и отек легких [4].</p> <p>Малоопасное вещество. Является достаточно сильным наркотиком, однако, в связи с ничтожной растворимостью его в воде и крови, сила наркотического эффекта ослабляется. Вызывает раздражение слизистых оболочек глаза, конъюнктивиты. При сильных отравлениях - пневмония, потеря сознания. Могут вызвать удушье только при очень высоких концентрациях вследствие уменьшения содержания кислорода в воздухе. В повышенных концентрациях оказывает вредное воздействие на нервную систему [6].</p> <p><i>Местное действие.</i> У рабочих бутанового цеха, в котором наряду с бутаном в воздухе были бутены, развивались конъюнктивиты, снижалась чувствительность роговицы [4].</p> <p><i>Воздействие на людей поражающих факторов аварии.</i></p> <p>В стандартных условиях н-Бутан в 2,091, а изобутан в 2,064 раза тяжелее воздуха [8].</p> <p>Бутан относится к воспламеняющимся и горючим газам. Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования, обрушения зданий и конструкций. <p><i>Прямое поражающее действие ударной волны (УВ).</i> Смотри метан.</p> <p><i>Побочное действие УВ.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Воздействие пламени, теплового излучения.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Воздействие токсичных продуктов горения.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Воздействие жидкой фазы.</i> Смотри этан.</p> <p><i>Воздействие на окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии.</i></p> <p><i>Воздействие на животных.</i> При ингаляции быстро наступает глубокий наркоз без выраженного периода возбуждения. При двухчасовой экспозиции концентрация 500000 мг/м³ вызывает у мышей боковое положение; ЛК₁₆=530000 мг/м³, ЛК₅₀=680000 мг/м³, ЛК₈₄=860000 мг/м³. При четырехчасовой экспозиции для крыс ЛК₁₆=537000 мг/м³, ЛК₅₀=658000 мг/м³, ЛК₈₁=790000 мг/м³. В опытах на мышах концентрация бутана 42,7 мг/м³ не оказывала раздражающего действия.</p> <p>Алканы вызывают наркоз при длительном сохранении двигательных рефлексов. Тонус мышц и рефлексы исчезают почти перед гибелью, наступающей от паралича дыхательного центра [4].</p> <p>Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	3) осколки разрушенного оборудования; 4) загрязнение окружающей среды. Воздействие перечисленных поражающих факторов аварии на животных аналогично воздействию на людей.	
13 Средства защиты	При невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода - изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода - кислородные респираторы [6]. Средства защиты - смотри алканы, пропан [4].	4, 6
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Методы перевода вещества в безвредное состояние – сжигание [6]. Средства тушения: огнетушащие газовые составы, аэрозольные составы [3].	3, 6
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<i>Меры первой помощи при отравлении.</i> Удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания - кислород. При тяжелом отравлении - госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин! [6]. <i>Меры первой помощи при отравлении - смотри алканы, пропан [4].</i> <i>Меры первой помощи при отравлении продуктами горения.</i> Смотри метан. <i>Меры первой помощи при ожогах.</i> Смотри метан. <i>Меры первой помощи при контузии.</i> Смотри метан. <i>Меры первой помощи при ранениях.</i> Смотри метан. <i>Меры первой помощи при переломах.</i> Смотри метан. <i>Меры первой помощи при обморожении (отморожении).</i> Смотри этилен.	4, 6
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 Химическая энциклопедия: в 5 т.: т. 1: А - Дарзана / Ред. кол.: Кнунянц И. Л. (гл. ред.) и др. - М.: «Советская энциклопедия», 1988. - 623 с. 2 Приложение 1 к Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». 3 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч.1. – 713 с. 4 Вредные химические вещества. Угледороды. Галогенопроизводные углеводородов. Справ. изд. Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия. 1990. – 732 с. 5 Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Изд. 2-е пер. и доп. М.: «Химия», 1975. - 816 с. 6 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДОО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с. 7 Стаскевич Н. Л., Вигдорчик Д. Я. Справочник по сжиженным углеводородным газам. – Л.: «Недра», 1986. – 543 с. 8 Газовые топлива и их компоненты. Свойства, получение, применение, экология: справочник / В.Н. Бакулин, Е.М. Брещенко, Н.Ф. Дубовкин, О.Н. Фаворский. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 614 с.		

Таблица 1.5 – Характеристика опасного вещества – бутилбензола

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	Бутилбензол	1
1.2 Торговое	н-Бутилбензол	1
2 Вид	Вид опасного вещества: легковоспламеняющаяся жидкость	2
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	C ₁₀ H ₁₄	2

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
3.2 Структурная		1
4 Состав, %, мас.		
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.	-	-
4.2 Примеси, не более, % мас.	-	-
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	134,22	2
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	183,1	1
5.3 Плотность при 25 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	860	2
5.4 Цвет	Бесцветная жидкость	3
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	60 (з. т.) 71 (о. т.)	2
6.2 Температура самовоспламенения, °С	400	2
6.3 Пределы взрываемости, % об.:	-	-
7 Токсическая опасность:		
7.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	-	-
7.2 ПДКм.р. в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	-
7.3 Летальная токсодоза LC ₅₀ , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PC ₅₀ , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	-	-
9 Запах	-	-
10 Коррозионная активность	-	-
11 Меры предосторожности	Герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений .	3
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 1994,5 мг/кг (крыса) > 200мг/кг – нетоксичен. Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы. ЕС50 (на дафнии в течение 48 ч) 340 мкг/л <10 мг/л является токсичным.	3
13 Средства защиты	Надевать соответствующие перчатки для химической защиты, ботинки и защитные очки. Носить автономные дыхательные аппараты с положительным давлением (ПКД). Конструкционная	3

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	защитная одежда пожарных обеспечивает тепловую защиту, но только ограниченную химическую защиту.	
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	При небольшом огне использовать сухие химикаты, CO ₂ , распыление воды или обычная пена. Если обычная пена неэффективна или недоступна, используйте спиртостойкую пену. При большом огне использовать брызги воды, туман или обычную пену. Если обычная пена неэффективна или недоступна, используйте спиртостойкую пену.	3
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<i>Промойте кожу водой с мылом. В случае ожогов немедленно охладите пораженную кожу как можно дольше холодной водой. Не снимайте одежду, если она прилипла к коже.</i>	3
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ филиала РПОХБВ ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф.Эрисмана» Роспотребнадзора. 2 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч.1. – 713 с. 3 PubChem Национальный центр биотехнологической информации. Национальная медицинская библиотека США – www.pubchem.ncbi.nlm.nih.gov		

Таблица 1.6 – Характеристика опасного вещества – водорода

Наименование параметра	Параметр		Источник информации
1 Наименование вещества			
1.1 Химическое	Водород		1, 3
1.2 Торговое	Водород		1, 3
2 Вид	Вид опасного вещества: - воспламеняющееся вещество - газ, который при нормальном давлении и в смеси с воздухом становится воспламеняющимся и температура кипения которого при нормальном давлении составляет 20 °С или ниже; - горючее вещество - газ, способный возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.		2
3 Химическая формула			
3.1 Эмпирическая	H ₂		3
3.2 Структурная	H-H		3
4 Состав	Марка А	Марка Б	
4.1 Основной продукт, %, об., не менее	99,99	99,95	1
4.2 Примеси, %, об., не более: кислород, азот.	0,01	0,05	1
4.3 Примеси, %, об., не более: водяные пары.	0,2	0,2	
5 Физические свойства			
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	2,016		6, 7

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	-252,8	7
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	0,0837	6
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	-	-
6.2 Температура самовоспламенения, °С	510	7
6.3 Пределы взрываемости, % об.: верхний нижний	75,0 4,12 максимальное давление взрыва: 730 кПа	7
7 Токсическая опасность		
7.1 ПДКм.р./ ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	-	-
7.2 ПДКм.р./ПДКс.с. в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	-
7.3 Летальная токсодоза LCt_{50} , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PCt_{50} , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	<p>Водород в обычном состоянии при низких температурах мало активен, без нагревания реагирует лишь с F₂ и на свету с Cl₂. С неметаллами водород взаимодействует активнее, чем с металлами. С кислородом реагирует практически необратимо, образуя воду с выделением тепла; в присутствии катализаторов (Pt, Pd, Ni) эта реакция идет достаточно быстро от 80°C до 130 °С. С азотом в присутствии катализатора при повышенных температурах и давлениях водород образует аммиак, с галогенами - галогеноводороды, с халькогенами - гидриды: H₂S (выше 600 °С), H₂Se (выше 530 °С) и H₂Te (выше 730 °С). С углеродом водород реагирует только при высоких температурах, образуя углеводороды. Практическое значение имеют реакции водорода с СО, при которых в зависимости от условий и катализатора образуются метанол или (и) др. соединения. Со щелочными и щелочно-земельными металлами, элементами III, IV, V и VI групп периодической системы, а также с интерметаллическими соединениями водород образует гидриды. Водород восстанавливает оксиды и галогениды многих металлов до металлов, ненасыщенные углеводороды - до насыщенных. Водород легко отдает свой электрон, в растворе отрывается в виде протона от многих соединений, обуславливая их кислотные свойства. В водных растворах Н⁺ образует с молекулой воды ион гидроксония Н₃О⁺. Входя в состав молекул различных соединений, водород склонен образовывать со многими электроотрицательными элементами (F, O, N, C, B, Cl, S, P) водородную связь [3].</p> <p>В большинстве соединений водород проявляет степень окисления плюс 1°С, а в гидридах металлов - минус 1°С. Водород является восстановителем, но в обычных условиях в большинстве случаев малоактивен. В смеси с O₂ при нагревании выше 550 °С взрывается с образованием воды.</p>	3

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	Гремучий газ - смесь двух объемов водорода и одного объема O ₂ . Водород восстанавливает металлы из их оксидов. С галогенами образует галогеноводороды, с азотом при повышенных температурах и давлении - аммиак (на катализаторе), с серой при 600 °С - сероводород, с чистым углеродом при высоких температурах - метан. Со щелочными, щелочноземельными, многими редкоземельными и некоторыми другими металлами водород образует гидриды [4].	
9 Запах	Водород - бесцветный газ без вкуса и запаха.	1
10 Коррозионная активность	<p>Сухие газы при высоких температурах химически взаимодействуют с металлами, вызывая газовую коррозию. Некоторые из газов настолько специфичны, что коррозия, возникающая в их присутствии, получила соответствующее наименование, например, водородная.</p> <p>Большое влияние оказывает наличие примесей и состав газовой среды. При наличии паров воды увеличивается газовая коррозия всех металлов и усиливается действие примесей других газов, например, сернистых.</p> <p>Действие водорода на металлы при высоких температурах и давлениях очень опасно. Водородная коррозия приводит к хрупкости, потере прочности и пластичности, к разрушению металлов, в частности, сталей, а также меди и ее сплавов. Водородная коррозия обусловлена специфической природой водорода (минимальными размерами его атома, легкостью, способностью к адсорбции и диффузии, к растворению в металле). На первой ступени происходит адсорбция его на поверхности металла, на второй – хемосорбция, протекающая при более высоких температурах уже в самом металле, при растворении в нем водорода. Оба процесса неизбежно приводят к водородной хрупкости металла и резкому снижению его пластичности.</p> <p>Возможные причины возникновения водородной коррозии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Молекулярный водород, проникнув в металл, сосредотачивается в дефектах кристаллической решетки или по границам зерен. В результате в этих местах возникает очень большое давление водорода, что приводит к растрескиванию металла и разрушению конструкции. 2) При растворении водорода в стали вместо твердого раствора углерода в железе [Fe(C)] образуется твердый раствор водорода в железе [Fe(H)], который является менее прочным и более хрупким. 3) Растворенный водород реагирует с цементитом (F₃C) – наиболее прочной фазой в сталях, образуя газообразные углеводороды: $Fe_3C + 2H_2 \rightarrow 2Fe + CH_4$. 4) По размерам молекулы метана значительно больше молекул водорода, поэтому они не могут удалиться из металла и скапливаются по границам зерен; в результате возникает высокое давление, что приводит к внутрикристаллитному растрескиванию. Этот вид воздействия водорода на стали получил название обезуглероживания. 5) Растворенный в металле водород восстанавливает имеющиеся в нем окислы: 6) $FeO + H_2 \rightarrow Fe + H_2O \uparrow$ (пар). При этом на границе зерен металла образуются пары воды, которые ослабляют связь между зернами кристаллитов и создают внутреннее давление, приводящее к хрупкости и растрескиванию 	5

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>металла. Подобное явление характерно для сталей и других металлов, в частности для меди.</p> <p>Действие водорода на цветные металлы различно, в зависимости от их способности поглощать водород. Для некоторых металлов, например, титана, циркония, ванадия, процесс поглощения водорода экзотермичен, и с повышением температуры растворимость водорода в этих металлах снижается. Для других, таких как никель, железо, медь, поглощение водорода – эндотермический процесс, и с повышением температуры растворимость водорода в этих металлах резко возрастает.</p> <p>Водородная хрупкость металлов связана с образованием химических соединений – гидридов этих металлов, хрупкой фазы, вызывающей снижение пластичности, возникновение больших растягивающих напряжений и внутрикристаллитное растрескивание.</p> <p>Скорость коррозии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) стали углеродистые (20 °С) - менее 0,1 мм/год; 2) стали легированные типа Х13 (100 °С) - менее 0,1 мм/год; 3) стали легированные типа Х18Н10Т (от 20°С до 100 °С) - менее 0,1 мм/год. 	
11 Меры предосторожности	Герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.	1
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p><i>Воздействие на людей.</i> Водород физиологически инертен; при высоких концентрациях вызывает удушье. Наркотическое действие проявляется при высоких давлениях [1].</p> <p>Нетоксичный, физиологически инертный газ; лишь в очень высоких концентрациях вызывает удушье вследствие уменьшения нормального давления кислорода. Наркотическое действие может проявиться лишь при очень высоком давлении водорода [6].</p> <p>Патофизиологические изменения, характерные для асфиксии, определяются прежде всего гипоксией, действием избытка углекислоты и ацидозом. По мере углубления асфиксии нарастают проявления разнообразных расстройств. Принято различать несколько стадий (фаз) асфиксии. Первая стадия характеризуется усиленной активностью дыхательного центра и сердечно-сосудистой системы; в сфере вегетативной регуляции наиболее выражены симпатические эффекты: наблюдается повышение артериального давления, учащение и усиление сердцебиений, мобилизация депонированной крови. Во второй стадии преобладают парасимпатические эффекты: происходит удержание дыхательных циклов, отмечается брадикардия (вагус-пульс), снижается артериальное давление. В третьей стадии обычно наблюдается резкое возбуждение ядер блуждающего нерва: часто возникает временное прекращение дыхания (так называемая претерминальная пауза), артериальное давление быстро падает, нарушается сердечный ритм, угасают рефлексы, утрачивается сознание. В четвертой (терминальной) стадии появляются редкие судорожные «вздохи» - так называемое терминальное дыхание (агональное или гиспинг-дыхание), которое обычно продолжается в течение нескольких минут, но иногда и значительно дольше. Часто возникают судороги, непроизвольное</p>	1, 6, 8

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>мочеиспускание и дефекация. Смерть от асфиксии обычно наступает вследствие паралича дыхательного центра. Общая продолжительность асфиксии от ее начала до наступления смерти может колебаться в довольно широких пределах: от 5 - 7 мин при внезапном полном прекращении дыхания до нескольких часов и более (например, при нахождении в замкнутом пространстве) [8].</p> <p><i>Воздействие на людей поражающих факторов аварии.</i></p> <p>Водород относится к воспламеняющимся и горючим газам. Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования, обрушения зданий и конструкций. <p><i>Прямое поражающее действие ударной волны (УВ).</i> Сммотри метан.</p> <p><i>Побочное действие УВ.</i> Сммотри метан.</p> <p><i>Воздействие пламени, теплового излучения.</i> Сммотри метан.</p> <p><i>Воздействие на окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии.</i></p> <p>Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования. <p>Воздействие перечисленных поражающих факторов аварии на животных аналогично воздействию на людей.</p>	
13 Средства защиты	При работе в среде водорода необходимо пользоваться изолирующим противогазом (кислородным или шланговым).	1
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Средства пожаротушения: азот, диоксид углерода. Для прекращения диффузионного горения водорода, истекающего из трубопровода со скоростью 10 м/с, необходимо его разбавить десятикратным объемом азота.	6
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p><i>Меры первой помощи.</i> Лечебные мероприятия при асфиксии направлены на устранение вызвавшей ее причины, поддержание жизненно важных функций, борьбу с последствиями гипоксии, гиперкапнии и ацидоза.</p> <p><i>Меры первой помощи при ожогах.</i> Сммотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при контузии.</i> Сммотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при ранениях.</i> Сммотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при переломах.</i> Сммотри метан.</p>	8
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами:</p> <p>1 ГОСТ 3022-80 «Водород технический. Технические условия».</p> <p>2 Приложение 1 к Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».</p> <p>3 Химическая энциклопедия: в 5 т.: т. 1: А - Дарзана / Ред. кол.: Кнунянц И. Л. (гл. ред.) и др. - М.: «Советская энциклопедия», 1988. - 623 с.</p> <p>4 Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I-IV групп: Справ. изд. Под ред. В. А. Филова и др. - Л.: Химия. 1988. - 512 с.</p> <p>5 Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Изд. 2-е пер. и доп. М.: «Химия», 1975. - 816 с.</p> <p>6 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. - Воронеж: ДОО «Газпроектинжиниринг», 2005. - 358 с.</p> <p>7 А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004. - Ч. I. - 713 с.</p>		

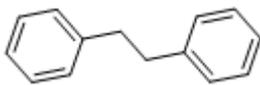
Наименование параметра	Параметр	Источник информации
8 Малая медицинская энциклопедия: в 6-ти т. АМН СССР. Гл. ред. В. И. Покровский, - М., «Советская энциклопедия», 1991 г., - Т. 1. А – Грудной ребенок. 1991, 560 с.		

Таблица 1.7 –Характеристика опасного вещества – динитробутилфенола

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	2-сек-бутил-4,6'-динитрофенол (DNBP)	1
1.2 Торговое	динитробутилфенол	1
2 Вид	Вид опасного вещества: горючее вещество	2
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	$C_{10}H_{12}N_2O_5$	2
3.2 Структурная		
4 Состав, %, мас.	-	-
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.	-	-
4.2 Примеси, не более, % мас.	-	-
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, г/моль	240,21	3
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	184	2
5.3 Плотность при 25 °С, г/см ³ (давление 101 кПа)	1,29	3
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	117	1
6.2 Температура самовоспламенения, °С	373-383	2
6.3 Температура плавления, °С	39,74 – 41,14	2
6.3 Пределы взрываемости, % об.:	-	-
7 Токсическая опасность		
7.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	-	-
7.2 ПДКм.р. в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	-
7.3 Летальная токсодоза LC_{t50} , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PC_{t50} , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	-	-
9 Запах	-	-
10 Коррозионная активность	-	-

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
11 Меры предосторожности	Контроль содержания в воздухе. В случае повышения концентраций – немедленное удаление работающих и проветривание.	3
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	При попадании в глаза вызывает серьезное повреждение глаз, при воздействии на кожу может вызвать раздражение и аллергические реакции. <i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 27 мг/кг (крыса) < 200 мг/кг – токсичен. LD50 при воздействии на кожу 217 мг/кг (крыса) < 400 мг/кг – токсичен. Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы. LC50 (на рыбу в течение 96 ч) 0,17 мг/л < 10 мг/л является токсичным. LC50 (на дафнии в течение 48 ч) 0,24 мг/л < 10 мг/л является токсичным.	2
13 Средства защиты	Необходимо пользоваться защитными масками и защитными очками. Для защиты рук использовать перчатки, при снятии перчаток необходимо избегать контакта кожи с вредным веществом. Перчатки необходимо утилизировать. Руки мыть с мылом. Для защиты тела нужно пользоваться защитным костюмом. Для защиты дыхания необходимо использовать респираторы.	2
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Средства для тушения: сухой порошок, пена, вода, углекислый газ	3
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<i>Меры первой помощи при попадании в глаза</i> Немедленно промыть глаза большим количеством воды, в течение 15 минут. Обратиться за медицинской помощью. <i>Меры первой помощи при вдыхании</i> Вывести пострадавшего на свежий воздух, обратиться за медицинской помощью. <i>Меры первой помощи при попадании на кожу</i> Пожелтение кожи свидетельствует о поражении. Немедленно промыть обильно водой с мылом. Обратиться за медицинской помощью.	1
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 Паспорт безопасности динитробутилфенола. 2 Паспорт безопасности Dinoseb, Sigma-Aldrich, версия 4,9. 3 Английская химическая энциклопедия – www.chembk.com/en/chem .		

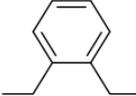
Таблица 1.8 – Характеристика опасного вещества – дифенилэтана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	дифенилэтан	1
1.2 Торговое	1,2- дифенилэтан	2
2 Вид	Вид опасного вещества: легковоспламеняющаяся жидкость	1
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	C ₁₄ H ₁₄	1
3.2 Структурная		2

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
4 Состав, %, мас.		
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.	100	3
4.2 Примеси, не более, % мас.	-	
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	182,27	1
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	284	1
5.3 Плотность при 25 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	1000	1
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	129	1
6.2 Температура самовоспламенения, °С	480	1
6.3 Пределы взрываемости, % об.:	-	-
7 Токсическая опасность		
7.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	-	-
7.2 ПДКм.р. в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	-
7.3 Летальная токсодоза LC _{t50} , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PC _{t50} , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	-	-
9 Запах	-	-
10 Коррозионная активность	-	-
11 Меры предосторожности	Хранение только в оригинальной таре	3
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 4518 мг/кг (крыса) > 200мг/кг – нетоксичен. LD50 при воздействии на кожу 5000 мг/кг (кролик) > 400мг/кг – нетоксичен.	3
13 Средства защиты	Избегать попадания вещества в глаза. Надевать защитные очки с боковыми щитками или очки-маски. Защитные перчатки нужно использовать из нитрильного каучука. Одевать специальную защитную одежду.	3
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Средства тушения: использовать средства тушения соответствующие местным обстоятельствам и окружающей среде.	3
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	Меры первой помощи. При в дыхании необходимо вынести человека на свежий воздух. При попадании в глаза- промывать глаза не менее 15 мин водой. При контакте с кожей – промыть водой с мылом. При проглатывании прополоскать рот водой. Обратиться в медицинское учреждение.	3
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч.1. – 713 с. 2 База данных химических и биологических веществ ChemWhat – www.chemwhat.ru.		

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
3 Национальный институт измерений Великобритании для химических и биоаналитических измерений, LGC Standards – www.lgcstandards.com.		

Таблица 1.9 – Характеристика опасного вещества – диэтилбензола

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	Диэтилбензол	1, 2, 6
1.2 Торговое	Диэтилбензол (смесь изомеров); Диэтилбензол технический	1, 2
2 Вид	Вид опасного вещества: горючее вещество – жидкость с характерным запахом; представляет смесь о-, м-, и п-изомеров	3
3 Химическая формула:	-	
3.1 Эмпирическая	$C_{10}H_{14}$	6
3.2 Структурная		6
4 Состав, %, мас.	-	
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.:	-	1
4.2 Примеси, не более, % мас.:		
4) общая сера	0,1	1
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	134,22	6
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	181 – 183	6
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	860	6
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	57	4
6.2 Температура самовоспламенения, °С	395	4
6.3 Пределы взрываемости, % об.:		
верхний	-	
нижний	0,8	4
6.4 Температурные пределы распространения пламени, °С:		
верхний	плюс 20	
нижний	минус 17	
	максимальное давление взрыва: 858 кПа	
7 Токсическая опасность		

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
7.1 ПДКм.р./ ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	30/10	1, 2, 5
7.2 ПДКм.р./ПДКс.с. в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	5
7.3 Летальная токсодоза LC_{50} , мг·мин/л	-	7
7.4 Пороговая токсодоза PC_{50} , мг·мин/л	-	7
8 Реакционная способность	Алкипируется, сульфируется, хлорируется, окисляется, нитруется. Хорошо растворим в этаноле, бензоле, диэтиловом эфире, ацетоне. Растворим в жирах. Практически не растворим в воде. При нагревании до разложения он выделяет едкий дым и пары.	5, 6
9 Запах	Бесцветная жидкость с характерным ароматическим запахом; как бензол, как толуол.	5, 6
10 Меры предосторожности	В производственных условиях должны быть предусмотрены следующие меры предосторожности: не использовать открытый огонь, не допускать образование искр, не курить, не допускать контакта с горячими поверхностями. При температуре свыше 56°C применять замкнутую систему, вентиляцию и взрывозащищенное электрическое оборудование. Предотвращать образование электростатического заряда (например, используя заземление).	1, 5, 9
11 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<i>Воздействие на людей.</i> По степени воздействия на организм человека диэтилбензол относят к умеренно опасным веществам (третий класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»). При превышении ПДК пары диэтилбензола вызывают острые и хронические отравления. Отравление сопровождается возбуждением, сменяющееся сонливостью, слабостью, снижением двигательной активности; головокружение, носовое кровотечение, снижение температуры тела и артериального давления, частый пульс, нарушение координации движений, тошнота, рвота, судороги. Наиболее негативно пары диэтилбензола влияют на центральная и периферическую нервную, дыхательную и сердечно-сосудистую системы, печень, почки, надпочечники, морфологический состав периферической крови. Оказывают раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз. Вещество очень токсично для водных организмов. Настоятельно рекомендуется не допускать попадания вещества в окружающую среду. Воздействие перечисленных поражающих факторов аварии на животных аналогично воздействию на людей. <i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 2000 мг/кг (крыса) > 200мг/кг – нетоксичен.	1, 5, 9, 10

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	LC50 при ингаляции 5000 мг/м ³ (крыса) >2 мг/л – нетоксичен. Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы. LC50 (на рыбу в течение 96 ч) 1,8 мг/л <10 мг/л является токсичным. LC50 (на водоросли в течение 72 ч) 1,9 мг/л <10 мг/л является токсичным.	
12 Средства защиты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания при превышении ПДК: респиратор, защитные очки, перчатки, другое. Во время работы не принимать пищу, напитки и не курить.	1, 5
13 Методы перевода вещества в безвредное состояние	При возникновении очага возгорания в качестве средств пожаротушения применяют распыленную воду, пену, порошок, двуокись углерода. В случае пожара: охлаждать бочки и т. д. распыляя воду. Небольшие количества пролитого бензола засыпают песком и собирают неискрящим инструментом в герметичную тару. Исползованный песок относят в специально отведенное место для дальнейшего уничтожения в установленном порядке. При больших разливах диэтилбензола смывают водой в дренажную емкость или химический сток.	1, 3, 9
14 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<i>Меры первой помощи при отравлении.</i> Меры первой помощи при отравлении: свежий воздух, покой, тепло, крепкий чай. При ослаблении или остановке дыхания - искусственное дыхание методом "изо рта в рот". При попадании через рот - обильное питье воды, активированный уголь, солевое слабительное. Не вызывать рвоту! При попадании на кожу - снять загрязненную одежду. Промыть кожу большим количеством воды или принять душ. При попадании в глаза - промыть проточной водой. В случае необходимости обратиться за медицинской помощью. После оказания первой помощи следует обратиться к врачу.	1, 5, 9
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами:</p> <p>1 ГОСТ Р 58415-2019 «Бензол нефтехимический. Технические условия».</p> <p>2 ГОСТ 9572-93 «Бензол нефтяной. Технические условия».</p> <p>3 Приложение 1 к Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».</p> <p>4 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004. – Ч. I. – 713 с.</p> <p>5 Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. Справ. изд. Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия. 1990. – 732 с.</p> <p>6 Химическая энциклопедия: в 5 т.: т. 2: Даффа - Меди / Ред. кол.: Кнунянц И. Л. (гл. ред.) и др. - М.: «Советская энциклопедия», 1990. - 671 с.</p> <p>7 Руководство по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» (утверждено приказом Ростехнадзора от 02.11.2022 №385).</p> <p>8 Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Изд. 2-е пер. и доп. М.: «Химия», 1975. - 816 с.</p> <p>9 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДАО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с.</p> <p>10 Паспорт безопасности диэтилбензола. Научный институт Фишера, Fisher Scientific – www.fishersci.com.</p>		

Таблица 1.10 – Характеристика опасного вещества – диэтиленгликоля

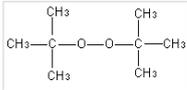
Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		

Наименование параметра	Параметр		Источник информации
1.1 Химическое	2,2*-оксидиэтанол, 2,2*-дигидроксидиэтиловый эфир, дигликоль, диэтиленгликоль		1
1.2 Торговое	диэтиленгликоль		2
1. Вид	Горючее вещество - жидкость		2
3 Химическая формула			
3.1 Эмпирическая	C ₄ H ₁₀ O ₃		1
3.2 Структурная	HOCH ₂ -CH ₂ -OCH ₂ -CH ₂ -OH		1
4 Состав	марка А	марка В	
4.1 Основной продукт, массовая доля, %	не менее 99,5	не менее 99,0	2
3.2. Примеси, массовая доля, % (не более): -этиленгликоль; -воды; -кислот (в пересчете на уксусную).	0,15 0,05 0,1 0,005	1,0 0,2 0,5 0,01	2
5 Физические свойства			
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	106,12		1
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	244,8		1
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	1119		1
6 Взрывоопасность			
6.1 Температура вспышки, (открытый тигель/закрытый тигель), °С	124/143		1
6.2 Температура самовоспламенения, °С	343		1
6.3 Пределы взрываемости, % об.: верхний нижний	10,6 1,7		1
7 Токсическая опасность			
7.1 ПДКм.р. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	10		1
7.2 ПДКс.с. в атмосферном воздухе, мг/м ³	0,2		1
7.3 Летальная токсодоза LC ₅₀ , мг·мин/л	-		-
7.4 Пороговая токсодоза PC ₅₀ , мг·мин/л	-		-
8 Реакционная способность	Растворяется в воде. Обладает химическими свойствами, характерными для гликолей и простых эфиров. Смешивается неограниченно с низшими спиртами, ацетоном, фенолом, хлороформом, целлозольвами, анилином. Смешивается ограниченно с бензолом, дибутилфталатом, стиролом, толуолом, диэтиловым эфиром, CCl ₄ . Плохо растворяет минеральные и растительные		1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	масла. При взаимодействии с карбоновыми кислотами и их ангидридами образует сложные моно- и диэфиры, с альдегидами и кетонами – циклические ацетали.	
9 Запах	Без запаха	1
10 Коррозионная активность	Коррозионной активностью не обладает	1
11 Меры предосторожности	Места возможного выделения ДЭГ оборудовать местными вентиляционными отсосами.	1
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Оказывает общетоксичное и раздражающее действие. При попадании в организм вызывает острое отравление, действует на центральную нервную систему и почки. В связи с низкой упругостью паров не представляет опасности острых ингаляционных отравлений. Класс опасности в воздухе рабочей зоны – 3. <i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 12565 мг/кг (крыса) > 200 мг/кг – нетоксичен. LD50 при воздействии на кожу 11890 мг/кг (кролик) > 200 мг/кг – нетоксичен. LC50 при ингаляции 130 мг/м ³ (крыса) >2 мг/л – нетоксичен. Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы, является нетоксичным.	1, 3
13 Средства защиты	Средства защиты: респиратор, противогаз с фильтром, спецодежда.	1
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Разлитый продукт необходимо засыпать песком или опилками. Способ уничтожения - сжигание добавлением в горючие смеси.	2
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При отравлении через рот вызвать рвоту, обильно промыть желудок водой или насыщенным раствором соды. Покой, тепло. По показаниям – кислород, сердечные и возбуждающие средства.	1
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДОО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с. 2 ГОСТ 10136-2019 «Диэтиленгликоль. Технические условия». 9 Паспорт безопасности «Диэтиленгликоль».		

Таблица 1.11 – Характеристика опасного вещества – 1,1-ди-трет-бутилпероксид циклогексана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		1
1.1 Химическое	Бис (1,1-диметилэтил) пероксид	
1.2 Торговое	Ди-трет-бутилпероксид	
2 Вид	Вид опасного вещества: легковоспламеняющаяся жидкость	2
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	C ₈ H ₁₈ O ₂	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
3.2 Структурная		1
4 Физические свойства:		2
4.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	146,23	
4.2 Цвет	Желтоватый	
4.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	794	
5 Взрывоопасность		
5.1 Температура вспышки, °С	4	
5.2 Температура самовоспламенения, °С	170	
5.3 Температура кипения, °С	111	
5.4 Температура плавления, °С	минус 40	
5.5 Содержание активного кислорода, %	12,5	
5.6 Пределы воспламенения, объемная доля, %: - верхний - нижний	100 0,74	
5.7 Пределы воспламенения, концентрационный предел, г/м ³ : - верхний - нижний	- 45	
6 Токсическая опасность		3
6.1 ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	100	
6.2 ПДК в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	
7 Реакционная способность	Полимеризации не происходит	1
8 Запах	Без запаха	
9 Меры предосторожности	Принять меры предосторожности против статических разрядов. Применяйте заземление при переносе из одного контейнера в другой. Держите подальше от восстановителей, кислот, щелочей и соединений тяжелых металлов. Устраните все источники возгорания и не создавайте пламени или искр. Не вдыхайте пары / испарения. Хорошо проветривать помещения.	1
10 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	У работающих с ди-tert-бутилпероксидом возможно быстрое развитие дерматитов, излечивающихся с трудом. При остром отравлении: возбуждение, сменяющееся заторможенностью, слабость, першение в горле, кашель, чихание, затрудненное дыхание, нарушение координации движений; боли по ходу пищеварительного тракта, тошнота, рвота с примесью крови; в тяжелых случаях - синюшность видимых слизистых оболочек и кожных покровов, одышка, сердцебиение, снижение артериального давления, судороги. Животные. Вдыхание паров вызывает у белых мышей, крыс, кроликов и кошек раздражение слизистых оболочек, мышечную дрожь,	1, 2, 5, 6

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>нарушение координации движений, тонико-клонические судороги, боковое положение и наркоз. Одновременно наблюдались затруднение дыхания, парезы конечностей, у мышей – резкое снижение температуры тела. Судороги повторялись и при выходе из наркоза. Вдыхание насыщенных паров в течение 2 часов оказалось смертельным для 90 % мышей. На вскрытии погибших животных – раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, застойное полнокровие легких, периваскулярный отек в головном мозге, кровоизлияния в желудочки и субарахноидальные пространства. Такова же картина отравления при введении данного вещества в желудок; при этом для мышей ЛД₅₀ равно 1,9 г/кг. Образование метгемоглобина у животных обнаружено при подкожном введении. При однократном внесении кролику в глаз 12 капель – небольшое расширение сосудов слизистой без поражения роговицы. Излечение наступило через несколько дней.</p> <p><i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии.</p> <p>LD₅₀ при введении в желудок 25000 мг/кг (крыса) > 200 мг/кг – нетоксичен.</p> <p>Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы.</p> <p>LC₅₀ (на рыбу в течение 96 ч) 0,64 мг/л <10мг/л - является токсичным.</p>	
11 Средства защиты	Респиратор, защитные очки, перчатки, другое	
12 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Брызги воды, пена, песок, сухой химический порошок, СО ₂ .	
13 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При вдыхании - свежий воздух, тепло, покой. При попадании через рот - обильное питье воды, активированный уголь, солевое слабительное. При попадании на кожу - удалить избыток вещества ватным тампоном, смыть проточной водой с мылом. При попадании в глаза - промыть проточной водой. При необходимости - обратиться за медицинской помощью	1
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами:</p> <p>1 Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ филиала РПОХБВ ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф.Эрисмана» Роспотребнадзора».</p> <p>2 Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е. пер. и доп. В трех томах. Том I. Органические вещества. Под ред. Н.В. Лазарева и Э.Н. Левиной. – Л.: «Химия». 1976. – 592 с.</p> <p>3 СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.</p> <p>4 Паспорт безопасности Ди-трет-бутил пероксид www.tpschem.ru.</p> <p>5 Паспорт безопасности 1,1-Di(tert-butylperoxy)cyclohexane. Научный институт Фишера, Fisher Scientific – www.fishersci.com.</p>		

Таблица 1.12 – Характеристика опасного вещества – гипохлорит натрия

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Название		3
1.1 Химическое	Натрий хлорноватистокислый	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1.2 Торговое	Натрий гипохлорит	
2 Вид	Порошок, жидкость	2
3 Химическая формула		2
3.1 Эмпирическая	ClNaO	
3.2 Структурная	Na—O—Cl	
4 Состав, % масс.		3
4.1 Основной продукт		
4.2 Примеси (с идентификатором), % Массовая концентрация активного хлора, г/дм ³ , не менее	170-190	
Массовая концентрация щелочи в пересчете на NaOH, г/дм ³ Массовая концентрация железа, г/дм ³ , не более	20-40 0,02-0,06	
5 Физические свойства		2, 3
5.1 Молекулярная масса, г/моль	74,44	
5.2 Температура кипения при 101 кПа, °С	От плюс 96 до плюс 111	
5.3 Температура плавления, °С	От минус 30 до минус 20	
5.4 Плотность, кг/м ³	-	
5.5 Давление паров при 20 - 25°С, мм рт. ст.	-	
5.6 Коэффициент светопропускания, %, не менее	От 0,02 до 0,06	
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	-	
6.2 Температура самовоспламенения, °С	-	
6.3 Концентрационные пределы распространения пламени, % (объемный)	-	
7 Токсическая опасность		1, 2
7.1 ОБУВ (атмосферный воздух), мг/м ³	0,1	
7.2 ПДК в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	
7.3 Летальная токсодоза LCt50, мг/м ³	-	
7.3 Класс опасности	2	
8 Реакционная способность	Растворим в воде	2

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
9 Внешний вид	Жидкость зеленовато-желтого цвета	3
10 Запах	Резкий	3
11 Меры предосторожности	Производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией. Оборудование должно быть герметичным. Негерметичные узлы оборудования должны быть снабжены местными вентиляционными отсосами	3
12 Воздействие на людей и окружающую среду	<p>Гипохлорит натрия является окислителем, вызывающим раздражение кожных покровов и слизистой оболочки. Гипохлорит натрия при попадании на кожу может вызвать ожоги, а при попадании в глаза - слепоту. При нагревании выше 35 °С гипохлорит натрия разлагается с образованием хлоратов и выделением кислорода. Слабощелочной раствор довольно устойчив.</p> <p>Токсическое действие. Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии.</p> <p>LD50 при введении в желудок 8919мг/кг (крыса) >200мг/кг – нетоксичен.</p> <p>LD50 при воздействии на кожу 20000мг/кг (кролик) > 400 мг/кг– нетоксичен.</p> <p>LC50 при ингаляции 10500мг/кг (крыса) > 2мг/кг– нетоксичен.</p> <p>Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы.</p> <p>LC50 (на рыбу в течение 96 ч) 0,065 мг/л <10мг/л является токсичным.</p> <p>LC50 (на дафнии в течение 48 ч) 0,032 мг/л <10 мг/л является токсичным.</p> <p>LC50 (на водоросли в течение 72 ч) 0,05 мг/л <10 мг/л является токсичным.</p>	3, 4
13 Средства защиты	Производственный персонал должен быть обеспечен специальной одеждой и иметь индивидуальные средства защиты: защитные очки, резиновые сапоги, резиновые перчатки, фартук из прорезиненной ткани и противогаз марки В или ВКФ (ГОСТ 12.4.121).	3
14 Методы перевода в безвредное состояние	В случае загорания - тушить водой, песком, углекислотными огнетушителями. Разлившийся гипохлорит натрия смыть водой. При рассыпании собрать и передать на утилизацию.	2
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При вдыхании - свежий воздух, покой, тепло, чистая одежда. При нарушении дыхания - вдыхание кислорода; при остановке дыхания - искусственное дыхание. При попадании через рот - прополоскать водой ротовую полость, обильное питье воды, активированный уголь. При попадании на кожу - обильно промыть проточной водой в течение 20 минут. При попадании в глаза - обильно промыть водой при широко раскрытой глазной щели. При ожогах наложить асептическую повязку. Срочно госпитализировать!	3
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами:</p> <p>1 ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.</p> <p>2 Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ филиала РПОХБВ ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф.Эрисмана» Роспотребнадзора».</p>		

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
3	ГОСТ 11086-76 Гипохлорит натрия. Технические условия.	
4	Паспорт безопасности гипохлорита натрия. Научный институт Фишера, Fisher Scientific – www.fishersci.com.	

Таблица 1.13 – Характеристика опасного вещества – кубового остатка этилбензола и стирола (КОРЭ)

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества	Кубовый остаток этилбензола и стирола	1
2 Вид	Маслянистая жидкость коричневого цвета	
3 Плотность при 20°C, г/см ³ , не менее	0,950	
4 Температура отгона 3 % объема, °C, не ниже	170	
5 Температура вспышки в закрытом тигле, °C, не ниже	50	
6 Массовая доля смол, %, не менее	50	
7 Массовая доля воды, %, не более	0,2	
9 Запах	Жидкость с бензольным запахом	-
11 Меры предосторожности	В производственных условиях должны быть предусмотрены следующие меры предосторожности: герметизация производственного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция, запрещение применения открытого огня и источников искрообразования. Электрооборудование и освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении, оборудование и трубопроводы - заземлены. Меры предосторожности – смотри этилбензол, стирол	
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Воздействие на людей и животных, воздействие токсичных продуктов горения, воздействие на окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии, смотри этилбензол и стирол. <i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 2000мг/кг (крыса) >200мг/кг – нетоксичен. LD50 при воздействии на кожу 2000мг/кг (крыса) > 400 мг/кг– нетоксичен.	-
13 Средства защиты	Средства индивидуальные защиты смотри этилбензол и стирол.	-
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	При возгорании небольших количеств вещества в качестве первичных средств тушения следует применять пенные, углекислотные, хладоновые и порошковые огнетушители, песок. Смотри этилбензол и стирол.	-
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	Меры первой помощи при ожогах. Смотри этилбензол и стирол.	-

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 ТУ 20.14.12-033-05766801 (с изм. № 1).		

Таблица 1.14 –Характеристика опасного вещества – масло теплоносителя

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	-	
1.2 Торговое	Масло теплоноситель Мобилтерн 605	
2 Вид	Вид опасного вещества: горючее вещество - жидкость светло- янтарного цвета	1
3 Химическая формула	-	
3.1 Эмпирическая	-	
4 Состав, (массовая доля %)		
4.1 Основной продукт	Смесь высококипящих углеводородов ароматического ряда	-
4.2 Примеси (с идентификацией)		
5 Физические свойства		
5.1 Плотность, г/см ³ , в пределах	0,87 – 0,89	1
5.2 Кинематическая вязкость при 40 °С, сСт	30 ± 2	
5.3 Кинематическая вязкость при 100 °С, не менее сСт	5,0	
5.4 Температура кипения, °С, не более	316	
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	214	1
7 Токсическая опасность		1, 2
7.1 ОБУВ (атмосферный воздух), мг/м ³	-	-
7.2 ПДК в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	-
10 Реакционная способность	При нормальных условиях материал стабилен. Опасной полимеризации не происходит.	2
11 Запах	Со слабым запахом	1
12 Коррозионная активность	-	-
13 Меры предосторожности	Во избежание опасности образования скользких мест не допускайте небольших проливов или утечек. Материал может накапливать статические заряды, которые могут вызвать электрическое искрение (источник возгорания). При перевозке в цистерне электрическая искра может	2

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>зажечь воспламеняющиеся пары присутствующих жидкостей или их остатков (например, во время процессов перезагрузки).</p> <p>Применяйте соответствующие меры обвалования и/или заземления. Однако, обвалование и заземление может не исключать риска накопления статического заряда.</p>	
14 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p>Воздействие на организм человека - минимально токсичен.</p> <p>При вдыхании, крыса 4 час(ы) LC50> 5000 мг/м³ - нетоксичен.</p> <p>При проглатывании, крыса: LD50> 5000 мг/кг - нетоксичен</p> <p>При воздействии на кожу, кролик: LD50> 2000 мг/кг – нетоксичен</p> <p>При воздействии на глаза. Может вызвать слабое кратковременное ощущение дискомфорта для глаз.</p>	2
15 Средства защиты	<p>Респираторная защита.</p> <p>Если не удастся техническими средствами поддерживать концентрацию взвешенных в воздухе загрязнителей на уровне, обеспечивающем достаточную защиту здоровья рабочих, для этой цели может подойти разрешенный к применению респиратор. Выбор, использование и техническое обслуживание респиратора должны соответствовать нормативным требованиям. Для данного материала следует рассмотреть использование респираторов следующих типов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при обычных условиях использования и достаточной вентиляции какие-либо особые требования отсутствуют; - при высокой концентрации в воздухе пользуйтесь респираторами с принудительной подачей воздуха и наддувом; - при недостаточном уровне содержания кислорода, неудовлетворительных средствах оповещения о содержании газов и паров или превышении номинальной пропускной способности воздухоочистительного фильтра пользуйтесь респираторами с принудительной подачей воздуха и баллоном для автономного дыхания. <p>Защита рук.</p> <p>Любая конкретная информация о перчатках основана на публикациях и данных изготовителя перчаток. Пригодность и срок службы перчаток будет зависеть от условий использования. Свяжитесь с производителем перчаток по вопросу их выбора и срока службы для ваших условий использования. Осматривайте и заменяйте перчатки, если они изношены или повреждены. Для данного материала следует рассмотреть использование перчаток следующих типов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при нормальных условиях использования защита, как правило, не требуется. <p>Защита глаз.</p> <p>Если возможен контакт, рекомендуется использование защитных очков с боковыми щитками.</p> <p>Защита кожи и тела.</p> <p>Любая конкретная информация об одежде основана на публикациях или данных изготовителя. Для данного</p>	2

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>материала следует рассмотреть использование одежды следующих типов:</p> <p>- при нормальных условиях использования защита кожи, как правило, не требуется.</p> <p>В соответствии с принятыми методами промышленной гигиены, следует принимать меры, позволяющие избежать соприкосновения с кожей.</p> <p>Специальные гигиенические меры.</p> <p>Всегда соблюдайте надлежащие правила личной гигиены, в частности, мойте руки после обращения с материалом и перед тем как есть, пить и (или) курить.</p> <p>Регулярно стирайте рабочую одежду и мойте защитное снаряжение, чтобы удалить загрязнители.</p> <p>Выбрасывайте загрязненную одежду и обувь, которые нельзя отчистить. Соблюдайте порядок на рабочих местах.</p>	
16 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Подходящие средства пожаротушения: для тушения пламени применять водяной туман, пену, сухой химикат или диоксид углерода (CO ₂).	2
17 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p>При вдыхании.</p> <p>Удалите пострадавших, чтобы предотвратить дальнейшее воздействие. Лицам, оказывающим помощь, необходимо избегать воздействия от вас или других пострадавших. Используйте соответствующие средства защиты дыхательных путей. При возникновении раздражения дыхательных путей, головокружения, тошноты или обморока немедленно обратитесь за медицинской помощью. При остановке дыхания воспользуйтесь механическими средствами поддержки вентиляции легких или примените искусственное дыхание "рот в рот".</p> <p>При контакте с кожей.</p> <p>Вымойте участки контакта водой с мылом.</p> <p>При попадании в глаза.</p> <p>Тщательно промойте водой. Если возникнет раздражение, обратитесь за медицинской помощью.</p> <p>При проглатывании.</p> <p>Неотложная помощь обычно не требуется. В случае недомогания обратитесь за медицинской помощью.</p>	2
<p>*Источники информации обозначены цифрами:</p> <p>1 Технический паспорт. Серия Mobiltherm 600.</p> <p>2 Паспорт безопасности MOBILTHERM 605. Бюллетень данных по безопасности.</p>		

Таблица 1.15 –Характеристика опасного вещества – минерального масла

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	-	
1.2 Торговое	Масло нефтяное турбинное с присадками Тп-30	2
2 Вид	Вид опасного вещества: горючее вещество - жидкость, способная возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.	2

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	-	
3.2 Структурная	-	
4 Кинематическая вязкость при 40°C, мм ² /с	41, 40-50, 60	1
5 Растворимость	В воде не растворимы	2
6 Индекс вязкости, не менее	95	1
7 Кислотное число, мг КОН/1 г масла, не более	0,5	1
8 Стабильность против окисления: - массовая доля осадка в окисленном масле, %, не более - кислотное число окисленного масла, мг КОН/1 г масла, не более	0,01 0,5	1
9 Зольность, %, не более	0,005	1
10 Время деэмульсации, мин, не более	3,5	1
11 Антикоррозионные свойства - степень коррозии	-	1
12 Цвет на колориметре ЦНТ, единицы ЦНТ, не более	3,5	1
13 Температура вспышки в открытом тигле, °С, не ниже	190	1
14 Температура застывания, °С, не выше	минус 10	1
15 Содержание фенола, % масс., не более	-	1
16 Содержание механических примесей, % масс., не более	-	1
17 Содержание воды, % масс., не более	следы	1
18 Массовая доля серы, %, не более	0,3	1
19 Содержание водорастворимых кислот и щелочей	-	1
20 Стабильность против окисления: - массовая доля осадка в окисленном масле, %, не более - кислотное число после окисления, мг КОН/1 г масла, не более	0,03 0,40	1
21 Коррозионное воздействие на металлы, группа	1	1
22 Температура текучести, °С, не выше	минус 6	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
23 Плотность при 20°C, г/см, не более	0,895	1
24 Температура самовоспламенения, °C, не ниже	165	1
25 Реакционная способность	<p>При нормальных условиях не вступает в химические реакции с кислородом воздуха и водой. Достаточно стабильна при контакте с концентрированными неорганическими кислотами и их парами. Воспламеняется от источников открытого пламени. Горит коптящим пламенем. Минеральное масло галогенируется, сульфuriруется, окисляется.</p>	
26 Токсичность	<p>Общая характеристика воздействия Умеренно опасная продукция по воздействию на организм человека в условиях образования масляного аэрозоля. Обладает раздражающим действием. При попадании на кожу вызывает слабое раздражение. При попадании в глаза вызывает раздражение. Пути воздействия. Ингаляционно, при попадании на кожу и в глаза; при попадании внутрь организма перорально. Поражаемые органы, ткани и системы человека. Центральная нервная, дыхательная и сердечно-сосудистая системы; кровь, печень, почки, желудочно-кишечный тракт, глаза, кожа. Сведения об опасных для здоровья воздействиях при непосредственном контакте с продукцией, а также последствия этих воздействий. Продукция вызывает раздражение верхних дыхательных путей, кожи и слизистых оболочек глаз. Наиболее часто при контакте с маслом страдают кожные покровы, при длительном воздействии вызывая ряд кожных заболеваний. Сведения о кожно-резорбтивном и sensibilizing действии продукции отсутствуют, приведены по компонентам: - масло смазочное может проникать через неповрежденную кожу (обладает кожно-резорбтивным действием); sensibilizing действие не установлено. Сведения об опасных отдаленных последствиях воздействия продукции на организм. Опасные отдаленные последствия воздействия на организм (эмбриотропное, гонадотропное, тератогенное и мутагенное действия) продукции в целом не изучались, приведены данные по компонентам: - масло смазочное: эмбриотропное, гонадотропное и тератогенное действия не изучались; мутагенное действие не установлено. Канцерогенное действие компонентов продукции: для масла смазочного канцерогенное действие на человека и животных не установлено. По классификации МАИР высокоочищенные минеральные</p>	2, 3

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>масла отнесены в группу 3 (невозможно классифицировать как канцерогенные для человека).</p> <p>В странах Европейского союза продукция не классифицируется как канцероген, поскольку установлено, что в компонентах масел содержание полициклических ароматических углеводородов по IP 346 менее 3 %.</p> <p>Кумулятивные свойства масла выражены слабо.</p> <p>Хроническая ингаляция минерального масла характеризуется болезнями респираторных органов, вызывает изменения в верхних дыхательных путях - хронические гипертрофические катары, атрофические явления в слизистой оболочке носа, приводит к возникновению липоидной пневмонии.</p> <p>Комбинированное воздействие аэрозоля масел и продуктов термоокислительной деструкции имеет более выраженное повреждающее действие, чем воздействие только аэрозоля масла. При хроническом воздействии они вызывают нарушение функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой системы, органов дыхания; печени, надпочечников.</p> <p><i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 5000 мг/кг (крыса) > 200 мг/кг – нетоксичен. LD50 при воздействии на кожу 5000 мг/кг (кролики) > 400 мг/кг – нетоксичен. LC50 при ингаляции 4000 мг/кг (крысы) > 2мг/кг – нетоксичен.</p> <p>Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы являются нетоксичными.</p>	
27 Меры предосторожности	<p>Условия, которых следует избегать: нагревание, термическая деструкция могут приводить к образованию летучих углеводородов и оксидов углерода.</p> <p>Системы инженерных мер безопасности.</p> <p>Общеобменная приточно-вытяжная вентиляция рабочих помещений. Герметизация оборудования, аппаратов слива и налива, емкостей для хранения.</p> <p>Периодический контроль за состоянием воздушной среды. Соблюдение мер пожарной безопасности.</p> <p>Организованный сбор и удаление отходов.</p> <p>Металлические части эстакад, трубопроводы, подвижные средства перекачки, резервуары, автоцистерны, рукава и наконечники во время сливноналивных работах должны быть заземлены и защищены от статического электричества.</p> <p>Использование средств индивидуальной защиты.</p>	2
28 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p>В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 масло относится к малоопасным веществам, по степени воздействия на организм – 4 класс опасности, при образовании масляного аэрозоля – 3 класс опасности, веществам умеренно-опасным.</p> <p>Загрязнение атмосферного воздуха аэрозолем продукции и летучими углеводородами.</p> <p>Попадание нефтепродуктов в окружающую среду обуславливает изменение физических, химических</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>и биологических свойств как отдельных компонентов (вода, почва), так и в целом природной среды обитания.</p> <p>Попадая в природные воды, нефтепродукты имеют тенденцию к рассеиванию и миграции. Масло изменяет органолептические свойства воды. Образует пленку на поверхности воды, которая препятствует нормальному газообмену, влияет на температуру, что ведет к изменению химического состава воды. Стойкое загрязнение водоемов создают комочки грунта, внутри которых содержатся нефтепродукты. При их разрушении освобождающиеся нефтепродукты вызывают вторичное загрязнение воды. Масло токсично для обитателей водоемов. В поверхностных водах под влиянием процессов испарения и интенсивного химического и биологического разложения нефтепродукты относительно быстро нейтрализуются. Однако в подземных водах процессы разложения заторможены и, будучи однажды загрязненными, водоносные горизонты могут оставаться в таком состоянии сотни или даже тысячи лет.</p> <p>Оседание продукции на почве приводит к угнетению растительности, ухудшению свойств почвы как питательного субстрата для растений: затрудняется поступление влаги к корням, что приводит к физиологическим изменениям и гибели растений; изменяется состав почвенного гумуса и окислительно-восстановительных условий в почвенном профиле, что приводит к увеличению подвижности гумусовых компонентов и ряда микроэлементов; подавляется жизнедеятельность бактерий.</p> <p>Загрязнение нефтепродуктами подавляет фотосинтетическую активность растений, что в первую очередь сказывается на развитии почвенных водорослей. Кроме того, нефтепродукты оказывают длительное отрицательное воздействие на почвенных животных, вызывая их массовую гибель на участках сильного загрязнения.</p> <p><i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 5000 мг/кг (крыса) > 200 мг/кг – нетоксичен. LD50 при введении в желудок 5000 мг/кг (кролик) > 400 мг/кг – нетоксичен. LC50 при ингаляции 4000 мг/м³ (крыса) >2 мг/л – нетоксичен.</p>	
29 Средства защиты	<p>Избегать прямого контакта с веществом. Не курить и не принимать пищу на рабочем месте. Соблюдать правила личной гигиены. Использовать средства индивидуальной защиты. Обязательный инструктаж по технике безопасности.</p> <p>Предварительные при приеме на работу и периодические медицинские осмотры с участием терапевта, отоларинголога и дерматолога.</p>	2

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	При аварийных ситуациях и проведении ремонтных работ - респираторы, фильтрующие и изолирующие противогазы. Спецодежда для защиты от воздействия нефтепродуктов, непромокаемые фартуки. Рекомендуются защитные ткани с покрытием из поливинилхлорида, полиэтилена, тефлона, которые не пропускают масла; спецобувь. Защитные очки, рукавицы, маслобензостойкие перчатки; для защиты кожи рабочих от воздействия масел и профилактики кожных заболеваний весьма эффективны гидрофильные пленкообразующие защитные мази, пасты, ожиряющие кожу кремы.	
30 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Рекомендуемые средства тушения пожаров. Распыленная и тонкораспыленная вода, химическая и воздушно-механическая пена, порошковые составы (ПСБ, ПСБ-3 и др.); при объемном тушении: – углекислый газ, перегретый пар.	2
31 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При отравлении ингаляционным путем: свежий воздух, тепло, покой, освободить от стесняющей дыхание одежды. При воздействии на кожу: снять загрязненную одежду. Удалить продукт ватным тампоном или ветошью. Смыть проточной водой с мылом. При возникновении симптомов раздражения кожи обратиться за медицинской помощью. При попадании в глаза: осторожно промыть проточной водой при широко раскрытой глазной щели в течение 15 минут. Снять контактные линзы, если Вы ими пользуетесь, и, если это легко сделать и продолжить промывание глаз. Если раздражение не проходит обратиться за медицинской помощью. При отравлении пероральным путем: обильное питье воды. Обратиться за медицинской помощью. Противопоказания: не вызывать рвоту искусственным путем. Ничего не давать перорально пострадавшему без сознания.	2
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1. ГОСТ 9972-2020 «Масла нефтяные турбинные с присадками. Технические условия». 2. Паспорт безопасности химической продукции РПБ №84035624.19.68966 от 19.07.2021, действителен до 19.07.2026. 3. Паспорт безопасности минерального масла. Научный институт Фишера, Fisher Scientific – www.fishersci.com.		

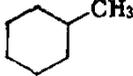
Таблица 1.16 – Характеристика опасного вещества – метана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Название вещества		
1.1 Химическое	метан	1
1.2 Торговое	метан	1
2 Формула		
2.1 Эмпирическая	CH ₄	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
2.2 Структурная	CH ₄	1
3 Состав, %		
3.1 Основной продукт	100	1
3.2 Примеси	-	1
4 Общие данные:		
4.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	16,043	1
4.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	минус 161	1
4.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³	0,668	1
5 Данные о взрывоопасности		
5.1 Температура вспышки, °С	-	1, 2
5.2 Температура самовоспламенения, °С	535	2
5.3 Пределы взрываемости, % (об.): верхний нижний	14,1 5,28	2
6 Данные о токсической опасности		
6.1 ПДКм.р. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	7000	1
6.2 ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м ³	50	1
6.3 Летальная токсодоза LC _{t50} , мг·мин/л	-	
6.4 Пороговая токсодоза PC _{t50} , мг·мин/л	-	
7 Реакционная способность	Растворим в органических растворителях (этанол, эфире, четыреххлористом углероде, в углеводородах). При обычных температурах химически инертен. При высоких – полностью сгорает, образуя диоксид углерода и воду. В воде практически не растворим. С воздухом в определенных концентрациях образует взрывчатые смеси.	1
8 Запах	Без запаха	1
9 Коррозионное воздействие	Коррозионной активностью не обладает	1
10 Меры предосторожности	Герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. Одно-временное присутствие в воздухе сероводорода и повышенные температуры усиливают токсический эффект.	1
11 Воздействие на людей и окружающую природную среду, в том числе при возникновении аварии	Является сильнейшим наркотиком, однако, в связи с ничтожной растворимостью его в воде и крови, сила его действия ослабляется. Для наркотического эффекта необходимы высокие концентрации в воздухе, чтобы создались опасные концентрации в крови, поэтому относится к малоопасным веществам. Вызывает раздражение слизистых оболочек глаз, конъюнктивиты. При сильных отравлениях – пневмония, потеря сознания. Класс опасности в воздухе рабочей зоны – 4.	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
12 Средства защиты	При невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы. Средства пожаротушения – инертные газы.	1
13 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Сжигание	1
14 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин.	1
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДОО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с. 2 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч.1. – 713 с; Ч.2. – 774 с.		

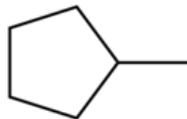
Таблица 1.17 – Характеристика опасного вещества – метилциклогексана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Название вещества		
1.1 Химическое	Метилциклогексан (метилгексаметилен, гексагидротолуол)	1, 4, 5
1.2 Торговое		
2 Формула		
2.1 Эмпирическая	$C_6H_{11}CH_3$ (C_7H_{14})	1, 4, 5
2.2 Структурная		4, 5
3 Состав, %		
3.1 Основной продукт	100	1
3.2 Примеси	-	1
4 Общие данные		
4.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	98,19	3, 4, 5
4.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	101	3, 4, 5
4.3 Плотность (при 0°С), кг/м ³	770	2
5 Данные о взрывоопасности		
5.1 Температура воспламенения, °С	минус 4	3, 4, 5
5.2 Температура самовоспламенения, °С	250	3, 4, 5

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
5.3 Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.): верхний нижний	6,7 1,0	3, 4, 5
6 Данные о токсической опасности		
6.1 ПДКм.р./ПДКс.с./ОБУВ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	50 / - / -	2
6.2 ПДКм.р./ПДКс.с./ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м ³	- / - / -	2
6.3 Летальная токсодоза LC ₅₀ , мг·мин/л	-	-
6.4 Пороговая токсодоза PC ₅₀ , мг·мин/л	-	-
7 Реакционная способность	Бесцветная жидкость при кипении 101 ° С, легковоспламеняющаяся. В присутствии катализаторов дегидрируется в толуол. В воде не растворим.	1, 4, 5
8 Запах	Запах бензина	1
9 Коррозионное воздействие	отсутствует	1, 5
10 Меры предосторожности	Герметизация аппаратуры. При применении как растворителя – контроль за чистотой и удаления из него возможных остатков бензола. Принять меры по защите органов дыхания, кожных покровов, слизистых оболочек.	6, 7
11 Воздействие на людей и окружающую природную среду, в том числе при возникновении аварии	При концентрациях, превышающих ПДК, оказывает вредное воздействие на нервную систему. Метилциклогексан раздражает кожу. При частом соприкосновении рук с метил циклогексаном наблюдается сухость кожи, трещины, краснота, отечность. Класс опасности в воздухе рабочей зоны – 4. <i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 6700мг/кг (крыса) > 200мг/кг – нетоксичен. LC50 при ингаляции 600 мг/м ³ (крыса) >2 мг/л – нетоксичен. Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы. LC50 (на рыбу в течение 96 ч) 2,07 мг/л <10мг/л является высокотоксичным. LC50 (на дафнии в течение 48 ч) 0,326 мг/л <10 мг/л является высокотоксичным.	6, 7, 8
12 Средства защиты	При высоких концентрациях фильтрующий противогаз марки А. Резиновые перчатки и защитные очки	6, 7
13 Методы перевода вещества в безвредное состояние	сжигание	6, 7
14 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удалить пострадавшего из вредной атмосферы, освободить от стесняющих частей одежды; положить с приподнятыми ногами; согреть тело (обложить	1, 6, 7

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	грелками). Оберегать от простуды. При нарушении дыхания – кислород (лучше чередовать с карбогеном через каждые 15 мин.). При отсутствии дыхания немедленно (до прибытия врача), после освобождения полости рта и дыхательных путей от слизи и рвотных масс, начать искусственное дыхание по методу «изо рта в рот» с последующим использованием аппаратов для искусственной вентиляции легких; не прекращать его до появления спонтанного дыхания. При тяжелом отравлении, даже в случае хорошего самочувствия, - госпитализация. В стационаре – сердечные, кислород, снотворное, бромиды; по показаниям – кровопускание с введением кровозамещающих жидкостей, глюкозы или физиологического раствора. Морфин и адреналин противопоказаны!	
Примечание - Источники информации обозначены цифрами:		
1 Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Издание 7, переработано и дополнено в трех томах. Том I. Органические вещества. Под редакцией заслуженного деятеля науки профессора Н. В. Лазарева и доктора медицинских наук Э. Н. Левиной. Л., «Химия», 1976 Н. Левиной. Л., «Химия», 1976.		
2 СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания		
3 ГОСТ 31610-20-1-2020 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные		
4 NIST Standard Reference Data. NIST Chemistry WebBook (Национальный институт стандартов и технологии. Справочник стандартных данных) - http://webbook.nist.gov		
5 The free chemical database: Royal Society of Chemistry, Cambridge (Открытая база химических данных) - http://www.chemspider.com		
6 Methylcyclohexane MSDS: Science Lab.com, Holiston, Texas 77396 US Sales (Паспорт безопасности – Метилциклогексан, США).		
7 Methylcyclohexane MSDS: Santa Cruz Biotechnology, Inc, Canada (Паспорт безопасности – Метилциклогексан, Канада).		
8 Паспорт безопасности метилциклогексана – www.carlroth.com .		

Таблица 1.18 –Характеристика опасного вещества – метилциклопентана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Название вещества		
1.1 Химическое	метилциклопентан	1, 5
1.2 Торговое	метилциклопентан	1, 5
2 Формула		
2.1 Эмпирическая	C_6H_{12}	1, 5
2.2 Структурная		6, 7
3 Состав, %		
3.1 Основной продукт	100	1
3.2 Примеси	-	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
4 Общие данные:		
4.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	84.16	5, 6, 7
4.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	73.5	5, 6, 7
4.3 Плотность газа по воздуху	2,90	5
5 Данные о взрывоопасности		
5.1 Температура воспламенения, °С	Минус 23,8	5, 6, 7
5.2 Температура самовоспламенения, °С	258	6
5.3 Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.): верхний нижний	8,4 1.0	6
6 Данные о токсической опасности		
6.1 ПДК _{м.р.} /ПДК _{с.с.} /ОБУВ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	- / - / -	2
6.2 ПДК _{м.р.} /ПДК _{с.с.} /ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м ³	- / - / -	2
6.3 Летальная токсодоза LC _{t50} , мг·мин/л	-	-
6.4 Пороговая токсодоза PC _{t50} , мг·мин/л	-	-
7 Реакционная способность	При обычных температурных условиях – инертен, При высокой температуре сгорает, образуя CO ₂ и H ₂ O. Хорошо растворим в органических растворителях, спиртах, эфире.	1
8 Запах	Без запаха.	1
9 Коррозионное воздействие	Коррозионной активностью не обладает	1
10 Меры предосторожности	Обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры и коммуникаций. Постоянный контроль за концентрацией в воздухе рабочей зоны, использование автоматических приборов и сигнализационных устройств.	1
11 Воздействие на людей и окружающую природную среду, в том числе при возникновении аварии	Обладает токсическим действием – наркотическое действие выше чем у не обладающих циклической структурой предельных углеводородов. При высоких концентрациях смерть наступает в следствие паралича дыхания, повышает чувствительность сердечной мышцы к адреналину.	1, 2
12 Средства защиты	При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2, ДПА-5 и др. При недостатке кислорода	1, 2

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	(ниже 16%) – кислородные респираторы типа РКК-1, РКК-2, РКК-2м, КИП-5, «Урал-1», «Донбасс-2».	
13 Методы перевода вещества в безвредное состояние	При возникновении очага загорания в качестве средств пожаротушения применяют инертные газы, воздушно-механическая пена, порошки.	1, 2
14 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удалить пострадавшего из вредной атмосферы, освободить от стесняющих частей одежды; положить с приподнятыми ногами; согреть тело (обложить грелками). Оберегать от простуды. При нарушении дыхания – кислород. При отсутствии дыхания немедленно (до прибытия врача), после освобождения полости рта и дыхательных путей от слизи и рвотных масс, начать искусственное дыхание по методу «изо рта в рот» с последующим использованием аппаратов для искусственной вентиляции легких; не прекращать его до появления спонтанного дыхания. При тяжелом отравлении, даже в случае хорошего самочувствия, - госпитализация. Морфин и адреналин противопоказаны!	1, 2
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами:</p> <p>1 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДОО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с – 358 с</p> <p>2 СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания</p> <p>3 Российская энциклопедия по охране труда: В трех томах -второе издание, переработано и дополнено - М., «НЦ ЭНАС», 2007.</p> <p>4 Баратов А. Н. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочное издание: в двух книгах. - М., «Химия», 1990. - Т. Книга 2. - 384 с</p> <p>5 ГОСТ 31610-20-1-2020 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные</p> <p>6 NIST Standard Reference Data. NIST Chemistry WebBook (Национальный институт стандартов и технологии. Справочник стандартных данных) - http://webbook.nist.gov</p> <p>7 The free chemical database: Royal Society of Chemistry, Cambridge (Открытая база химических данных) - http://www.chemspider.com</p>		

Таблица 1.19 –Характеристика опасного вещества – н-гептана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Название вещества		
1.1 Химическое	н-гептан	1
1.2 Торговое	н-гептан	1
2 Формула		
2.1 Эмпирическая	C_7H_{16}	1
2.2 Структурная	$CH_3(CH_2)_5CH_3$	1
3 Состав, %		
3.1 Основной продукт	100	1
3.2 Примеси	-	1
4 Общие данные:		

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
4.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	100,21	1
4.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	98,43	1
4.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³	683,76	1
5 Данные о взрывоопасности		
5.1 Температура вспышки, °С	минус 4	2
5.2 Температура самовоспламенения, °С	223	2
5.3 Пределы взрываемости, % (об.): верхний нижний	6,7 1,04	2
6 Данные о токсической опасности		
6.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	900/300	1
6.2 ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м ³	30	1
6.3 Летальная токсодоза LC_{t50} , мг·мин/л	-	
6.4 Пороговая токсодоза PC_{t50} , мг·мин/л	-	
7 Реакционная способность	Хорошо растворяется в органических растворителях. Обладает всеми химическими свойствами, характерными для насыщенных углеводородов. В воде практически не растворим.	1
8 Запах	Слабый запах	1
9 Коррозионное воздействие	Коррозионной активностью не обладает	1
10 Меры предосторожности	Контроль содержания в воздухе. В случае повышения концентраций – немедленное удаление работающих и проветривание.	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
11 Информация о воздействии на людей и окружающую природную среду, в том числе при возникновении аварии	Сильный наркотик. Действие на организм ослабляется за счет низкой растворимости гептана в крови. Класс опасности в воздухе рабочей зоны – 4. <i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 2000 мг/кг (крыса) > 200мг/кг – нетоксичен. LD50 при воздействии на кожу 2000 мг/кг (кролик) > 400 мг/кг– нетоксичен. LD50 при ингаляции 29290 мг/кг (крыса) > 2 мг/кг– нетоксичен. Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы. LC50 (на рыбу в течение 96 ч) 5,74 мг/л <10мг/л является высокотоксичным. LC50 (на дафнии в течение 48 ч) 3,9 мг/л <10мг/л является высокотоксичным. LC50 (на водоросли в течение 72 ч) 4,3мг/л <10мг/л является высокотоксичным.	1, 3
12 Средства защиты	Изолирующие и вспомогательные респираторы, фильтрующие или изолирующие самоспасатели со сроком защитного действия 40 мин (при наличии не менее 17 % кислорода). Средства пожаротушения – воздушно-механическая пена, порошки, аэрозольные составы.	1
13 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Сжигание. При разливе углеводорода необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива засыпать песком с последующим удалением.	1
14 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удалить пострадавшего из вредной атмосферы, положить с приподнятыми ногами, согреть тело. При нарушении дыхания – кислород (лучше чередовать с карбогеном через каждые 15 мин.). При тяжелом отравлении – госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин.	1
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДОО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с. 2 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч.1. – 713 с; Ч.2. – 774 с. 3 Паспорт безопасности n-Heptane www.dhc-solvent.de.		

Таблица 1.20 – Характеристика опасного вещества – пентадекана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	пентадекан	1
1.2 Торговое	n-Пентадекан	2
2 Вид	Вид опасного вещества: легковоспламеняющаяся жидкость	1
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	C ₁₅ H ₃₂	1
3.2 Структурная	CH ₃ —(CH ₂) ₁₃ —CH ₃	2
4 Состав, %, мас.		
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.	Не более 95	4
4.2 Примеси, не более, % мас.	-	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	212,42	1
5.2 Цвет	Бесцветная жидкость	3
5.3 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	270,61	1
5.4 Плотность при 25 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	768,3	1
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	115	1
6.2 Температура самовоспламенения, °С	205	1
6.3 Пределы взрываемости, % об.: верхний нижний	6,5 0,45	2
7 Токсическая опасность:		
7.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	-	-
7.2 ПДКм.р. в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	-
7.3 Летальная токсодоза LC ₅₀ , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PC ₅₀ , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	-	4
9 Запах	-	4
10 Коррозионная активность	-	4
11 Меры предосторожности	В закрытых помещениях необходимо соблюдать достаточную вентиляцию. Станции промывки глаз и аварийный душ должны располагаться недалеко от рабочего места. По возможности применять меры технического контроля, такие как изоляция или ограждение процесса, внесение изменений в технологическое оборудование для минимизации выбросов или контактов.	4
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 3494 мг/кг (крыса) > 200 мг/кг – нетоксичен. LD50 при воздействии на кожу 3160 мг/кг (кролик) > 400 мг/кг – нетоксичен.	3, 4
13 Средства защиты	Необходимо обеспечивать достаточную вентиляцию помещения. Использовать средства защиты тела и лица. Избегать контакта с кожей, глазами или одеждой. Не вдыхать туман/ пары/ распылители. Не глотать	4
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Средства тушения: огнетушитель углекислотный, сухие химикаты, сухой песок, спиртоустойчивая пена	4
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<i>Меры первой помощи при попадании в глаза, на кожу:</i> немедленно промыть большим количеством воды, как минимум в течение 15 минут. Обратиться к врачу за медицинской помощью <i>При проглатывании:</i> НЕ вызывать рвоту. Если возникла рвота естественным образом, наклоните пострадавшего вперед. Вынести пострадавшего на свежий воздух. Если пострадавший проглотил вещество, не использовать метод «рот в рот». Искусственное дыхание сделать при помощи карманной маски,	4

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	оснащенной односторонним клапаном или другим надлежащим респираторным медицинским устройством. Немедленно обратиться за медицинской помощью.	
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч.II. – 713 с. 2 База данных веществ GESTIS. Институт безопасности и гигиены труда - https://gestis.dguv.de 3 Lewis, Richard J., Sr. Sax's dangerous properties of industrial materials-11 th ed., Volume III – p.3734. 4 Паспорт безопасности н-Петадекана. Научный институт Фишера, Fisher Scientific – www.fishersci.com .		

Таблица 1.21 – Характеристика опасного вещества – пропана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Название вещества		
1.1 Химическое	пропан, диметилметан	1
1.2 Торговое	пропан	1
2 Формула		
2.1 Эмпирическая	C_3H_8	1
2.2 Структурная	$H_3C-CH_2-CH_3$	1
3 Состав, %		
3.1 Основной продукт	100	1
3.2 Примеси	-	1
4 Общие данные		
4.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	44,09	1
4.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	минус 42,1	1
4.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³	1,872	1
5 Данные о взрывоопасности		
5.1 Температура вспышки, °С	минус 96 (расчетная)	2
5.2 Температура самовоспламенения, °С	470	2
5.3 Пределы взрываемости, % (об.): - верхний - нижний	9,4 2,3	2
6 Данные о токсической опасности		
6.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	900/300	1
6.2 ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м ³	50	1
6.3 Летальная токсодоза LCt_{50} , мг·мин/л	-	
6.4 Пороговая токсодоза PCt_{50} , мг·мин/л	-	
7 Реакционная способность	Хорошо растворим в бензоле, хлороформе, этаноле. Малорастворим в ацетоне. Плохо растворим в воде. С	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	воздухом в определенных концентрациях образует взрывчатые смеси.	
8 Запах	Без запаха	1
9 Коррозионное воздействие	Коррозионной активностью не обладает	1
10 Меры предосторожности	Герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.	1
11 Информация о воздействии на людей и окружающую природную среду, в том числе при возникновении аварии	Малоопасное вещество. Является сильнейшим наркотиком, однако, в связи с ничтожной растворимостью его в воде и крови, для наркотического эффекта необходимы высокие концентрации в воздухе, чтобы создались опасные концентрации в крови. Вызывает раздражение слизистых оболочек глаза, возбуждение нервной системы, замедление пульса. При сильных отравлениях – пневмония, потеря сознания. Класс опасности в воздухе рабочей зоны – 4.	1
12 Средства защиты	При невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы. Средства пожаротушения – инертные газы, порошки.	1
13 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Сжигание	1
14 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин.	1
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДОО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с. 2 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч.1. – 713 с; Ч.2. – 774 с.</p>		

Таблица 1.22 – Характеристика опасного вещества – пропил трет-бутил карбоната

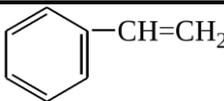
Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	Benzene, 1,1'-(1,2-ethanediyl)bis- Dibenzyl Dihydrostilbene sym-Diphenylethane 1,2-Diphenylethane Ethane, 1,2-diphenyl-	1
1.2 Торговое		
2 Вид	Вид опасного вещества: жидкость	2
3 Химическая формула	$C_{14}H_{14}$	1
3.1 Эмпирическая		
3.2 Структурная		
4 Состав, %, мас.		

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
а. Основной продукт, не менее, % мас.: - трет-бутил пероксиизопропил карбонат;	75	2
4.2 Примеси, не более, % мас.: - нефтя (нефть);	25	2
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	182,27	1
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	284	1
5.3 Плотность при 25 °С, г/см ³ (давление 101 кПа)	1,014	1
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	129	1
6.2 Температура самовоспламенения, °С	380	2
6.3 Пределы взрываемости, % об.: верхний нижний	- -	2
7 Токсическая опасность		
7.1 ПДКм.р./ ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	-	-
7.2 ПДКм.р./ПДКс.с. в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	-
7.3 Летальная токсодоза LC ₅₀ , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PC ₅₀ , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	-	1
9 Запах	Легкий	2
10 Коррозионная активность	-	
11 Меры предосторожности	В закрытых помещениях необходимо соблюдать достаточную вентиляцию. Станции промывки глаз и аварийный душ должны располагаться недалеко от рабочего места. Использовать взрывозащищенное электрическое/вентиляционное осветительное оборудование	2
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Затрудненное дыхание. Может вызвать аллергическую реакцию кожи. Симптомы передозировки могут включать головную боль, головокружение, усталость тошноту и рвоту: симптомы аллергической реакции могут включать сыпь зуд, отек, затрудненное дыхание, покалывание в руках и ногах, головокружение,	1, 2

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	предобморочное состояние, боль в груди, мышечную боль или приливы. <i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 4518мг/кг (крыса) > 200 мг/кг – нетоксичен. LD50 при воздействии на кожу 5000мг/кг (кролик) > 400 мг/кг – нетоксичен. Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы. LC50 (на рыбу в течение 96 ч) 0,314 мг/л <10мг/л является токсичным.	
13 Средства защиты	Необходимо обеспечивать достаточную вентиляцию помещения. Использовать средства защиты тела и лица, использовать защитные перчатки. Избегать контакта с кожей, глазами или одеждой. Не вдыхать туман/ пары/ распылители. Не глотать	2
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Средства тушения: огнетушитель углекислотный, сухие химикаты, сухой песок, спиртоустойчивая пена	2
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При попадании на кожу (одежду) или волосы: немедленно снять всю загрязненную одежду. Промыть кожу под водой. При попадании в глаза: осторожно промыть водой в течение нескольких минут. Обратиться за медицинской помощью. Пострадавшего вынести на свежий воздух. При проглатывании: НЕ вызывать рвоту, прополоскать рот водой и выпить большое количество жидкости, немедленно обратиться в медицинское учреждение.	2
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 Паспорт безопасности пропилен трет-бутил карбоната. Spectrum Chemicals and Laboratory Products, Inc. 2 Паспорт безопасности трет-бутилпероксид изопропил карбонат. Научный институт Фишера, Fisher Scientific – www.fishersci.com.		

Таблица 1.23 – Характеристика опасного вещества – стирола

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	Стирол, винилбензол, фенилэтилен, этенилбензол	1, 5
1.2. Торговое	Стирол	1
2. Вид	Вид опасного вещества: горючее вещество - жидкость, способная возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.	2
3 Химическая формула:		
3.1 Эмпирическая	C ₈ H ₈	5

Наименование параметра	Параметр		Источник информации
3.2 Структурная			5
4 Состав, %, мас.:	Высший сорт	Первый сорт	
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.:	99,80	99,60	1
4.2 Примеси, не более, % мас.:			1
1 фенилацетилен;	0,01	0,02	
2 метилэтилакролеин;	-	-	
3 дивинилбензол;	0,0005	0,0005	
4 ацетофенон;	-	-	
5 карбонильные соединения в пересчете на бензальдегид;	0,01	0,02	
6 перекисные соединения в пересчете на активный кислород;	0,0005	0,0005	
7 полимер;	0,001	0,001	
8 стабилизатор пара-трет-бутилпирокатехин.	0,0005 - 0,0010	0,0005 - 0,0010	
5 Физические свойства			
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	104,14		5
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	145		5
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	905,9		5
6 Взрывоопасность:			
6.1 Температура вспышки, °С	30		3
6.2 Температура самовоспламенения, °С	490		3
6.3. Пределы взрываемости, % об.:			3
- верхний	7,2		
- нижний	1,1		
6.4 Температурные пределы воспламенения, °С:			
- верхний	67		
- нижний	27		
	максимальное давление взрыва: 6650 кПа.		
7 Токсическая опасность			
7.1 ПДКм.р./ ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	30/10		1, 4
7.2 ПДКм.р./ПДКс.с. в атмосферном воздухе, мг/м ³	0,04/0,002		1, 4
7.3 Летальная токсодоза LC_{50} , мг·мин/л	-		-
7.4 Пороговая токсодоза PC_{50} , мг·мин/л	-		-
8 Реакционная способность	Ароматические углеводороды устойчивы к действию окислителей. Для ароматических углеводородов наиболее характерны реакции электрофильного замещения, в результате которых сохраняется		4, 5, 7

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>ароматическое ядро: галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование, ацилирование и так далее. Продуктами этих реакций являются галогенобензолы, ароматические сульфокислоты, нитросоединения, кетоны, гомологи бензола. За счет боковой цепи ароматические углеводороды вступают в реакции, типичные для алканов или алкенов и алкинов, если боковая цепь содержит кратные связи. Быстро полимеризуется при комнатной температуре в присутствии кислорода, окисляется на свету и на воздухе. [4].</p> <p>Обладает свойствами ароматических соединений и олефинов. Присоединяет в боковую цепь Cl_2 и Br_2 с образованием моно- или дигалогенидов (реакцию с Br_2 в CCl_4 применяют для количеств, определения стирола), с HBr, HCl и HCN дает продукты присоединения по правилу Марковникова. Легко окисляется; в зависимости от природы окислителя образует различные продукты (с $Na_2Cr_2O_7$ - бензойная кислота, с O_3 - бензойный альдегид, с OsO_4 и H_2O_2 - фенилэтиленгликоль, с $KMnO_4$ и $NaOH$ - фенилглиоксиловая кислота, с H_2O_2 - окись фенилэтилена).</p> <p>Гидратация стирола в присутствии солей $Hg(II)$ с последующим взаимодействием с $NaBH_4$ приводит к α-фенилэтиловому спирту.</p> <p>В присутствии $AlCl_3$ взаимодействует с бензолом с образованием 1,1-дифенилэтана.</p> <p>Для стирола характерна способность к быстрой термической полимеризации в полистирол. Легко сополимеризуется с большинством виниловых сомономеров, например, с акрилонитрилом, α-метилстиролом, малеиновым ангидридом, бутадиеном [5].</p> <p>Чистый стирол полимеризуется при комнатной температуре, образуя твердый метастирол - смесь полимеров разной молекулярной массы. При хранении больших объемов полимеризация может принять взрывной характер [7].</p>	
9 Запах	<p>Бесцветная жидкость с резким запахом [5]. Бесцветная прозрачная вязкая жидкость с сильным, едким, неприятным запахом. Пороговая концентрация, вызывающая ощущение запаха - $3,06 \text{ мг/м}^3$ [4].</p>	4, 5
10 Коррозионная активность	<p>Скорость коррозии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) стали углеродистые (25°C) - менее $0,001 \text{ мм/год}$; 2) стали углеродистые (100°C) - от $0,1$ до $1,0 \text{ мм/год}$; 3) стали легированные типа X13, X17 (25°C) - менее $0,001 \text{ мм/год}$; 4) стали легированные типа X21H5T (25°C) - $0,0001 \text{ мм/год}$; 5) стали легированные типа X18H10T (25°C) - $0,00009 \text{ мм/год}$; 6) стали легированные типа X18H10T (60°C) - менее $0,1 \text{ мм/год}$; 7) чугуны серые (20°C) - менее $0,1 \text{ мм/год}$. 	6
11 Меры предосторожности	Для обеспечения безопасной работы помещения должны быть снабжены приточно-вытяжной	1, 4, 7

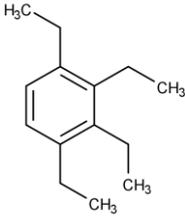
Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>вентиляцией и местными отсосами в местах наибольшего загрязнения воздуха. Все оборудование должно быть герметичным.</p> <p>Пробы стирола для проверки качества отбирают на открытых площадках или в местах, оборудованных вытяжной вентиляцией.</p> <p>Во избежание накопления статического электричества при перекачивании стирола все оборудование и трубопроводы должны быть заземлены.</p> <p>Защита рабочей зоны и природной среды от вредных воздействий должна быть обеспечена тщательной герметизацией технологического оборудования, тары, процессов слива и налива продукта [1].</p> <p>Обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры и коммуникаций. Устранение ручных операций и соприкосновения кожного покрова с жидким стиролом [7].</p> <p>Меры предосторожности – смотри бензол. толуол [4].</p>	
<p>12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии</p>	<p><i>Воздействие на людей.</i> По степени воздействия на организм человека стирол относят к умеренно опасным веществам (третий класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»). Яд общетоксического действия, вызывает наркоз, обладает раздражающим эффектом, последний более выражен, чем у бензола и толуола. При хронической интоксикации поражаются центральная и периферическая нервные системы, кровь, пищеварительный тракт (главным образом, печень). Нарушает азотисто-белковый, холестеринный, липидный обмен, ряд ферментативных реакций, изменяет иммунобиологическую реактивность организма, нарушает функционирование половой сферы. Обладает кожнорезорбтивным эффектом.</p> <p>Влияние вдыхания стирола на человека:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) от 50 до 100 млн⁻¹ при экспозиции от 1 до 6 ч - сильный, но переносимый запах. При 100 млн⁻¹ преходящее раздражение глаз; тесты координации и правое отклонение в модифицированном тесте Ромберга не изменены; 2) 200 млн⁻¹ при экспозиции от 1 до 6 ч - сильный неприятный запах; раздражение носа; 3) 350 млн⁻¹ при экспозиции 30 минут – нарушается время реакции, скорость восприятия и уклон вправо не изменены; 4) 376 млн⁻¹ при экспозиции 25 минут - невозможность выполнить модифицированный тест Ромберга; 5) 376 млн⁻¹ при экспозиции 50 минут - уклон вправо и координация уменьшаются, тошнота; 6) 600 млн⁻¹ - очень сильный запах, сильное раздражение глаз и носа; 7) 800 млн⁻¹ при экспозиции 4 ч - раздражение носа, глаз, горла, выраженный, постоянный металлический привкус, апатия, сонливость, нарушение равновесия; последствие - мышечная слабость, депрессия, инертность, неустойчивость. <p>По мере увеличения концентрации и времени воздействия возрастает симптоматика со стороны</p>	<p>1, 4</p>

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>слизистых оболочек (раздражение) и ЦНС (головокружение, головная боль, сонливость, удлинение времени простых реакций, утомляемость, затруднение концентрации внимания, постуральная неустойчивость, бред). Отмечаются также нарушения со стороны ЖКТ (тошнота, рвота). Воздействие концентраций, превышающих 840 мг/м³, вызывает сонливость, тошноту и нарушение равновесия, удлинение времени реакций, развивающиеся в течение нескольких минут. В случае острой тяжелой интоксикации, сопровождающейся комой, в дальнейшем развивались токсическая энцефалопатия и гепатит. Сообщается также о единичных случаях кратковременного воздействия стирола, вызывавшего окклюзию центральной вены сетчатки, уменьшение ночного видения, обратимый ретробульбарный неврит, кожную атрофию, нейрогенную мышечную атрофию, изменение теста Роршаха [4].</p> <p>Наркотическое действие, влияние на кроветворные органы, слизистые оболочки. Вызывает поражение печени [7].</p> <p><i>Местное действие.</i> При попадании на слизистые носа, глаз и глотки паров и аэрозоля стирола - раздражение (саливация, лакримация). При случайном попадании жидкого стирола в глаз - гиперемия конъюнктивы, возможно легкое повреждение роговицы. При повторных воздействиях на кожу возможны экземы; отмечались трещины, утолщения кожи кистей, сухость [4].</p> <p><i>Воздействие на людей поражающих факторов аварии.</i> Плотность пара по воздуху - 3,6 (тяжелее воздуха) [3].</p> <p>При атмосферном давлении стирол кипит при 145 °С. Температура вспышки стирола - плюс 30 °С. Стирол относится к горючим жидкостям по [2] и к легковоспламеняющимся жидкостям по ГОСТ 12.1.044-89 «ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».</p> <p>Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования, обрушения зданий и конструкций. <p><i>Прямое поражающее действие ударной волны (УВ).</i> Смотри метан.</p> <p><i>Побочное действие УВ.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Воздействие токсичных продуктов горения.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Воздействие на окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии.</i></p> <p><i>Воздействие на гидробионты.</i> Средняя переносимая концентрация в мягкой воде в течение 24 ч (мг/л): для гольяна - 56,7; ушастого окуня - 25,7; карася - 64,7; гуппи - 74,7. Для дафний ЛД₅₀= 255 мг/л.</p> <p><i>Воздействие на животных.</i> Для мышей при двухчасовой ингаляции ЛД₅₀=21000 мг/м³, при</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>четырёхчасовой - 9500 мг/м³; для крыс при четырёхчасовой экспозиции 11800 мг/м³, все крысы гибнут при восьмичасовом вдыхании стирола в концентрации 23299 мг/м³. При введении крысам в желудок ЛД₅₀=5000 мг/кг, ЛД₁₀₀=8000 мг/кг, доза 1,6г/кг гибели не вызывает, при введении 5 мл/кг из 10 крыс гибнет одна; при введении внутривенно ЛД₅₀=2400 мг/кг. ПК_{ост} для кролика (по сгибательному рефлексу) при экспозиции 40 мин – 250...2000 мг/м³. Острое ингаляционное воздействие стирола в концентрации 5460 мг/м³ в течение от 1 до 4 ч вызывало у крыс раздражение слизистых оболочек (слезотечение, саливация, слизистые выделения из носа). При более длительном воздействии животные погибали, изменения в легких варьировали от легкой гиперемии до множественных кровоизлияний, экссудации и лейкоцитарной инфильтрации. Двухчасовое вдыхание стирола в концентрации 40000мг/м³ вызывало у крыс и кроликов нейтрофильный лейкоцитоз, лимфопению и снижение абсолютного числа эозинофилов в периферической крови, изменение альбумино-глобулинового коэффициента за счет снижения уровня альбуминов и возрастания количества грубодисперсных белков, особенно γ-глобулинов в сыворотке крови. Снижались массовые коэффициенты вилочковой железы. Нарушались гуморальные и клеточные реакции естественного и искусственного иммунитета. Отмечались фазные изменения содержания аскорбиновой кислоты и липидов в надпочечниках. Концентрация стирола 1020±142 мг/м³ является пороговой для крыс по изменению функциональных показателей однократного действия. Концентрация от 35 до 40 мг/м³ - недействующая в однократном эксперименте, близкая к ПК_{кр}.</p> <p>Картина острого отравления при введении в желудок указывает на преимущественное действие стирола на ЦНС: судороги, потеря рефлексов, цианоз, падение температуры тела. Патоморфологически: нарушение клеточных структур коры головного мозга, изменения в нейроглии, микроглии и сосудистых стенках. Признаки острой токсической энцефалопатии с начальными дисциркуляторными явлениями. Выраженный отек легких, мутное набухание и очаговые некрозы эпителия извитых канальцев в почках, дистрофические изменения в клетках печени. Некротические поражения печени вызывались у хомячков при внутривенном введении стирола в дозах от 2 до 3 г/кг, при этом возрастала активность аланиновой трансминазы в сыворотке крови [4].</p> <p><i>Воздействие поражающих факторов аварии на окружающую среду.</i> Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования; 4) загрязнение окружающей среды. <p>Воздействие перечисленных поражающих факторов аварии на животных аналогично воздействию на людей.</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы. LC50 (на рыбу в течение 96 ч) 10,0 мг/л <10мг/л является высокотоксичным. LC50 (на водоросли в течение 72 ч) 4,9 мг/л <10мг/л является высокотоксичным.</p>	
13 Средства защиты	<p>Работающие со стиролом должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью, резиновыми перчатками, защитными очками в соответствии с типовыми отраслевыми нормами. Средства индивидуальной защиты органов дыхания - фильтрующий противогаз марки А или БКФ при объемной доле паров стирола в воздухе до 0,5 %, при более высоких концентрациях - шланговый изолирующий противогаз или кислородно-изолирующий прибор типа РКК-1 [1]. Спецодежда из шерстяной ткани, специальная спецодежда для женщин, защищающая от проникновения пыли [7]. Средства защиты – смотри бензол, толуол [4].</p>	1, 4
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	<p>Разлитый стирол засыпают песком, который затем собирают инструментом, изготовленным из материала, не дающего искры. Для тушения стирола применяют пенные и углекислотные огнетушители, тонко распыленную воду, инертный газ, песок, асбестовое одеяло [1]. Средства тушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки, аэрозольные составы [3].</p>	1, 3
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p><i>Меры первой помощи при отравлении.</i> При попадании стирола на кожу его следует смыть теплой водой с мылом [1]. Срочная госпитализация. Теплое молоко с содой или боржоми [7]. Меры первой помощи – смотри бензол, толуол [4]. <i>Меры первой помощи при отравлении продуктами горения.</i> Смотри метан. <i>Меры первой помощи при ожогах.</i> Смотри метан. <i>Меры первой помощи при контузии.</i> Смотри метан. <i>Меры первой помощи при ранениях.</i> Смотри метан. <i>Меры первой помощи при переломах.</i> Смотри метан.</p>	1, 4
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 ГОСТ 10003-90 «Стирол. Технические условия». 2 Приложение 1 к Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». 3 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004. – Ч. II. – 774 с. 4 Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. Справ. изд. Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия. 1990. – 732 с. 5 Химическая энциклопедия: в 5 т.: т. 4: Полимерные - Трипсин / Ред. кол.: Зефиоров Н. С. (гл. ред.) и др. - М.: «Большая Российская энциклопедия», 1995. - 639 с. 6 Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Изд. 2-е пер. и доп. М.: «Химия», 1975. - 816 с. 7 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДАО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с.</p>		

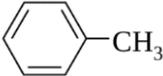
Таблица 1.24 – Характеристика опасного вещества – тетраэтилбензола

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	тетраэтилбензол	1
1.2 Торговое	1,2,3,4-Тetraэтилбензол	1
2 Вид	Вид опасного вещества: легковоспламеняющаяся жидкость	1
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	$C_{14}H_{22}$	1
3.2 Структурная		1
4 Состав, %, мас.		
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.	100	
4.2 Примеси, не более, % мас.	-	
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	190,33	1
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	245,2	1
5.3 Плотность при 25 °С, г/см ³ (давление 101 кПа)	862	1
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	96,8	1
6.2 Температура самовоспламенения, °С	-	1
6.3 Пределы взрываемости, % об.:		
6.4 Предел воспламеняемости	96,8	1
7 Токсическая опасность:		
7.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	-	-
7.2 ПДКм.р. в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	-
7.3 Летальная токсодоза LC_{t50} , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PC_{t50} , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	-	1
9 Запах	-	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
10 Коррозионная активность	-	
11 Меры предосторожности	Избегайте попадания на кожу и в глаза. Избегайте образования пыли и аэрозолей. Обеспечьте соответствующую вытяжную вентиляцию в местах образования пыли.	1
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p>В производственных условиях должны быть предусмотрены следующие меры предосторожности: герметизация производственного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция, запрещение применения открытого огня и источников искрообразования.</p> <p>Электрооборудование и освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении, оборудование и трубопроводы - заземлены. При работе с продуктом следует соблюдать требования электростатической искробезопасности.</p> <p>Применять герметичные аппараты, оборудование и транспортные средства. Помещения должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией, а оборудование – местными отсосами. В помещениях запрещается применение открытого огня, а также использование инструментов, дающих при ударе искру. Электрооборудование и искусственное освещение должны быть выполнены во взрывобезопасном исполнении. Защита от статического электричества.</p>	2
13 Средства защиты	<p>Защита глаз и лица Используйте защитные стекла с боковыми щитками в соответствии с EN166. Используйте оборудование для защиты глаз, проверенное и одобренное в соответствии с соответствующими государственными стандартами, такими как NIOSH (США) или EN 166 (ЕС).</p> <p>Защита кожи Носите непроницаемую одежду. Тип защитного снаряжения должен быть выбран в соответствии с концентрацией и количеством опасного вещества на конкретном рабочем месте. Обрабатывайте в перчатках. Перчатки должны быть проверены перед использованием. Используйте правильную технику снятия перчатки (не касаясь внешней поверхности перчатки), чтобы избежать контакта кожи с этим продуктом. Утилизируйте загрязненные перчатки после использования в соответствии с действующим законодательством и надлежащей лабораторной практикой. Вымойте и высушите руки. Выбранные защитные перчатки должны соответствовать спецификациям Директивы ЕС 89/686/ЕЕС и стандарту EN 374, вытекающему из нее.</p> <p>Средства защиты органов дыхания Надевайте пылезащитную маску при работе с большими объемами.</p>	1
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Средства тушения: использовать распылитель воды, спиртостойкую пену, сухое химическое вещество или углекислый газ.	1
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p>При вдыхании: переместите человека на свежий воздух. Если пострадавший не дышит, сделайте искусственное дыхание. Обратитесь к врачу.</p> <p>При попадании на кожу: смойте большим количеством воды с мылом. Обратитесь к врачу.</p>	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	При попадании в глаза: тщательно промыть большим количеством воды в течение не менее 15 минут и обратиться к врачу. При проглатывании: прополощите рот водой. Обратитесь к врачу.	
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 Энциклопедия Guidechem – https://www.guidechem.com . 2 Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов.		

Таблица 1.25 – Характеристика опасного вещества – толуола

Наименование параметра	Параметр		Источник информации
1 Наименование вещества			
1.1 Химическое	Толуол, метилбензол, фенилметан, метацид		1, 5
1.2 Торговое	Толуол нефтяной		1
3 Вид	Вид опасного вещества: горючее вещество - жидкость, способная возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.		2
3 Химическая формула			5
3.1 Эмпирическая	C ₆ H ₅ CH ₃		5
3.2 Структурная			
4 Состав, %, мас.	Высшего сорта	Первого сорта	
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.:	99,75	99,6	1
4.2 Примеси, не более, % мас.:			1
9 неароматические углеводороды;	0,10	0,20	
10 бензол;	0,10	0,15	
11 ароматические углеводороды C ₈ ;	-	-	
12 общая сера	0,05 0,00015	0,05 -	
5 Физические свойства			
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	92,14		5
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	110,62		5
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	866,9		5
6 Взрывоопасность			
6.1 Температура вспышки, °С	7		3
6.2 Температура самовоспламенения, °С	535		3
6.3 Пределы взрываемости, % об.:			3
- верхний	6,8		
- нижний	1,27		
6.4 Температурные пределы воспламенения, °С:			

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
- верхний - нижний	13 6 максимальное давление взрыва: 634 кПа.	
7 Токсическая опасность		
7.1 ПДКм.р./ ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	150/50	1, 4
7.2 ПДКм.р./ПДКс.с. в атмосферном воздухе, мг/м ³	0,6/0,6	4
7.3 Летальная токсодоза LC_{50} , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PC_{50} , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	<p>Ароматические углеводороды устойчивы к действию окислителей. Для ароматических углеводородов наиболее характерны реакции электрофильного замещения, в результате которых сохраняется ароматическое ядро: галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование, ацилирование и так далее. Продуктами этих реакций являются галогенобензолы, ароматические сульфокислоты, нитросоединения, кетоны, гомологи бензола [4].</p> <p>По химическим свойствам толуол - типичный представитель ароматических углеводородов. Легко образует комплексы с переносом заряда: с переходными металлами (Со, Мо и другими) комплексы «сэндвичевого» типа, с трикарбонилхромом – «зонтичного» типа, а также со многими органическими акцепторами электронов (тринитробензол и др.). В реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование, сульфирование и другие) вступает легче бензола, образуя моно-, ди- и три-замещенные, главным образом по пара- и орто-положениям. При окислении по метильной группе в зависимости от условий основные продукты реакции - бензиловый спирт (окислитель - O_2), бензальдегид (Cr_2O_3) или бензойная кислота (O_2, Vr_2, бензоаты Со и Мп). При галогенировании в боковую цепь под действием ультрафиолетового облучения превращается в смесь бензилхлорида, α, α-дихлортолуола (бензальхлорид) и (трихлорметил) бензола (бензотрихлорид); процесс сопровождается хлорированием в ядро. Гидрирование толуола на цеолитных и оксидных (Cr_2O_3, MoO_3, СоО) катализаторах при высоких температурах (600 °С - 800 °С, давление 3,5 - 6 МПа) приводит к бензолу, гидрирование в присутствии Ni, Pt в жидкой (10 - 30МПа, 100 °С - 200 °С) или газовой (0,1 МПа, от 110°С до 180 °С) фазе - к метилциклогексану. Термически весьма устойчив [5].</p>	4, 5
9 Запах	Бесцветная жидкость с ароматическим запахом. Пороговая концентрация, вызывающая ощущение запаха - 9,4 мг/м ³ [5]. Бесцветная прозрачная подвижная жидкость с характерным запахом бензина [4].	4, 5
10 Коррозионная активность	Скорость коррозии:	6

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	1) стали углеродистые (20 °С, температура кипения) - от 0,05 до 0,1 мм/год; 2) стали легированные типа X13, X17, X25 X28 (20 °С температура кипения) - менее 0,1 мм/год; 3) стали легированные типа X21H5T (20 °С) - 0,0002 мм/год; 4) стали легированные типа X18H10T (20 °С) - от 0,005 до 0,01 мм/год; 5) стали легированные типа X18H10T, X17H13M2T (20 °С температура кипения) - менее 0,1 мм/год; 6) 0X23H28M3Д3Т (температура кипения) - менее 0,1 мм/год; 7) чугуны серые (20 °С) – от 0,1 до 0,5 мм/год.	
11 Меры предосторожности	<p>При сливно-наливных операциях следует строго соблюдать правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Производственные помещения, в которых ведутся работы с толуолом, должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией, а оборудование - местными отсосами. В помещениях для хранения и применения толуола запрещается обращение с открытым огнем, а также использование инструментов, дающих при ударе искру. Электрооборудование и искусственное освещение должно быть выполнено во взрывобезопасном исполнении [1].</p> <p>Помещения, в которых проводятся работы с толуолом, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной механической вентиляцией; в лабораториях - вытяжными шкафами. Работы с толуолом следует проводить вдали от огня [7].</p> <p>Меры предосторожности – смотри бензол [4].</p>	1, 4, 7
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p><i>Воздействие на людей.</i> По степени воздействия на организм человека толуол относят к умеренно опасным веществам (третий класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»).</p> <p>Яд общетоксического действия, вызывающий острые и хронические отравления. При однократном воздействии вызывает наркоз, причем эффект более выраженный, чем у бензола. При длительном контакте с малыми дозами может оказывать влияние на кровь. Обладает раздражающим эффектом (сильнее, чем у бензола). Опасен при проникновении через неповрежденную кожу, вызывает эндокринные нарушения и снижает работоспособность. В силу высокой растворимости в липидах и жирах накапливается преимущественно в клетках ЦНС, изменяет проницаемость клеточных мембран. Несмотря на головокружение, головную боль, нарушение вкуса и обоняния, раздражение глаз и носоглотки, 6 добровольцев работали в течение 8 ч, вдыхая толуол в концентрации 825 мг/м³. Однако умственная работоспособность и функции анализаторов страдают при значительно менее интенсивном воздействии. При</p>	4, 7

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>вдыхании толуола в концентрации 250 мг/м³ на протяжении от 1 до 2 ч латентный период сенсомоторной реакции не изменился, но длительность реакции на звуковой раздражитель значительно возросла. В конце часовой экспозиции изменялось самочувствие, снижалась активность испытуемых. Психофизиологические показатели также изменялись: при корректурных пробах возрастало количество ошибок и пропусков, удлинялось время просмотра таблиц; при сохранении мышечной силы уменьшалась выносливость, раньше появлялась утомляемость; отмечено снижение частоты сердечных сокращений в конце 2-ч вдыхания. Симптоматика ингаляционного воздействия толуола:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 750 мг/м³ при экспозиции 8 ч - раздражение глотки и глаз, замедленное время реакции глаз - рука, нарушена познавательная функция, головная боль, головокружение, ощущение интоксикации. Последствия - усталость, общее недомогание, легкая бессонница; 2) 1125 мг/м³ при экспозиции 8 ч - признаки нарушения координации; 3) 1500 мг/м³ при экспозиции 8 ч - раздражение глаз и глотки, слезотечение, кожная парестезия, серьезные признаки нарушения координации, ментальные нарушения; 4) 1875 - 2250 мг/м³ при экспозиции 8 ч - анорексия, шатающаяся походка, тошнота, нервозность (сохраняющаяся на следующий день), кратковременная потеря памяти, значительное замедление времени реакции; 5) 3000 при экспозиции 3 ч - выраженная тошнота, спутанность, утрата самоконтроля, крайняя нервозность, мышечная усталость, бессонница в течение нескольких дней; 6) 5625 мг/м³ при экспозиции 8 ч - дискоординация, крайняя слабость; концентрация, вероятно, не смертельна; 7) 15000 мг/м³ при экспозиции 1 ч - быстрое нарушение времени реакции, координации, наркоз и, возможно, смерть; 8) от 37500 до 112500 наркоз через несколько минут; более длительная экспозиция может быть смертельной. <p>Толуол обладает слабым наркотическим действием. Действует раздражающе на слизистые оболочки и кожу, а также вызывает поражение жизненно важных органов и систем [7].</p> <p><i>Воздействие на людей поражающих факторов аварии.</i> Плотность пара по воздуху - 3,1 (тяжелее воздуха) [3].</p> <p>Толуол легколетуч. При атмосферном давлении толуол кипит при 110,62 °С. Температура вспышки толуола - плюс 7 °С. Толуол относится к горючим жидкостям по [2] и к особо опасным легковоспламеняющимся жидкостям по ГОСТ 12.1.044-89 «ССБТ.Пожаровзрывоопасность»</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».</p> <p>Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования, обрушения зданий и конструкций. <p><i>Прямое поражающее действие ударной волны (УВ). Смотри метан.</i></p> <p><i>Побочное действие УВ. Смотри метан.</i></p> <p><i>Воздействие токсичных продуктов горения. Смотри метан.</i></p> <p><i>Воздействие на окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии.</i></p> <p><i>Воздействие на гидробионты.</i> Концентрация 500 мг/л не оказывает неблагоприятного влияния на анаэробное сбраживание ила; сбраживание глюкозы <i>Escherichia coli</i> замедляется при 200 мг/л. Деление <i>Scenedesmus sp.</i> начинает задерживаться при 120 мг/л. Минимальная токсическая концентрация для <i>Daphnia sp.</i> - 60 мг/л.</p> <p>Фотосинтез и дыхание морского фитопланктона ингибируются при концентрации толуола 34 мг/л. Наркотический эффект толуол вызывает у водных организмов в концентрациях 11 мг/л в пресной и 8 мг/л - в морской воде. Симптомы прогрессируют от слабого возбуждения до обездвиживания; потеря равновесия сопровождается поверхностным дыханием, затем брадикардия, потеря чувствительности и смерть. Лосось избегает воды с концентрацией толуола выше 2 мг/л.</p> <p>Среднесмертельные концентрации толуола для рыб и водных беспозвоночных (ЛК₅₀):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 23,0 мг/л при экспозиции 96 ч – золотистый карась; 2) 63,0 при экспозиции 96 ч - гольян (зародыши), 29,0 мг/л – гольян (однодневные мальки), 26,0 мг/л – молодь (гольян); 3) 5,5 мг/л при экспозиции 96 ч – лосось (мальки); 4) 5,4 мг/л при экспозиции 24 ч – розовый лосось; 5) 59,3 мг/л при экспозиции 96 ч - гуппи; 6) 24,0 мг/л при экспозиции 96 ч - ушастый окунь; 7) 7,3 мг/л при экспозиции 96 ч - полосатый окунь; 8) 1180,0 мг/л при экспозиции 96 ч – гамбузия; 9) 28,0 мг/л при экспозиции 96 ч и 170,0 мг/л при экспозиции 48 ч - краб; 10) 33,0 мг/л при экспозиции 24 ч – океанские креветки; 11) от 24,2 до 74,2 мг/л при экспозиции 24 ч – копеноды. 	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>При 10,0 мг/л гибнет радужная форель; 34,0 мг/л вызывают гибель гуппи через 140 суток; при 130,0 мг/л лещ гибнет через 15 минут.</p> <p><i>Воздействие на животных.</i> При введении в желудок для крыс ЛД₅₀=7000 мг/м³; у мышей при дозе 2000...4000 мг/кг беспокойство, покраснение ушей, лап, хвоста, затем расстройство движений, судороги. Отмечались параличи нижних конечностей. Доза 4300 мг/кг вызывала гибель всех животных в течение 3 суток.</p> <p>При двухчасовой ингаляционной заправке толуолом в концентрации 40 мг/л у кроликов и крыс нейтрофильный лейкоцитоз, лимфопения и снижение абсолютного числа эозинофилов, гиперпротеинемия, снижение уровня альбуминов и повышение содержания γ-глобулинов. Уменьшались массовые коэффициенты вилочковой железы, паховых и аксиллярных лимфоузлов. Изменялась поствакцинальная иммунореактивность: снижался титр иммунных антител, угнеталась интенсивность плазмоцитарной реакции в региональных лимфоузлах. Через 1 - 3 часа после заправки и на протяжении первых 3 суток резко снижался уровень липидов в коре надпочечников.</p> <p>При ингаляционной заправке толуолом работоспособность крыс (по длительности плавания) снижалась в условиях воздействия концентрации 1000 мг/м³ через 4 ч, 4000 мг/м³ - через 1 ч. Динамика падения работоспособности коррелировала с выраженностью биохимических нарушений (снижение пероксидазной активности крови, изменения содержания гистамина, сдвиг соотношения лактат / пируват в сторону нарастания молочной кислоты). При повышении интенсивности воздействия толуола первоначальное возбуждение сменялось угнетением функций нервной системы по СПП и корковой пробе.</p> <p>Для крыс минимально действующая концентрация по изменению условнорефлекторной деятельности при двухчасовой экспозиции - 1500 мг/м³. Для мышей при двухчасовой ингаляции ЛК₅₀=30000 - 35000 мг/м³, при семичасовой - 19900 мг/м³. Прострация наступает от 10000 до 12000, гибель - от 30000 до 45000 мг/м³. Для крыс при четырехчасовой ингаляции ЛК₅₀=53600 мг/м³. Для кролика при экспозиции 40 минут ПКост (по сгибательному рефлексу) от 1000 до 3000 мг/м³. При вдыхании паров толуола в концентрации 4500 мг/м³ в течение 3 мин у кроликов наступает легкая анестезия, в течение 9 мин - сокращение зрачка, 11 мин - нарушение функции слухового анализатора, через 15 мин - потеря мигательного рефлекса, через 16 мин - тремор и через 40 мин - смерть.</p> <p><i>Местное действие.</i> Аппликация на кожу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 435 мг при экспозиции 72 ч - хорошо определяемая эритема и легкий отек (кролики); 2) 500 мг при экспозиции 72 ч - средняя, тяжелая эритема и средний отек (кролики); 	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>3) 1 мл при экспозиции 16 ч - кариопикноз, кариолизис, перинуклеарный отек, споигиоз, клеточная инфильтрация в дерме, почечных или печеночных нарушений нет (морские свинки);</p> <p>4) 2 мл при экспозиции 4 недели - полная абсорбция от 5 до 7 суток; животные не погибали до четвертой недели; масса тела меньше контрольной от 1 до 3 недель, нет разницы на четвертой неделе (морские свинки).</p> <p>Закапывание в глаз:</p> <p>1) 0,005 – среднее раздражение (кролики);</p> <p>2) 100 мг при экспозиции 30 с (затем смыто) - легкое раздражение;</p> <p>3) 870 мкг при экспозиции 72 ч - легкое раздражение;</p> <p>4) 2 мг при экспозиции 24 ч – тяжелое раздражение.</p> <p>Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <p>1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения;</p> <p>2) ударная волна;</p> <p>3) осколки разрушенного оборудования;</p> <p>4) загрязнение окружающей среды.</p> <p>5) Воздействие перечисленных поражающих факторов аварии на животных аналогично воздействию на людей.</p>	
13 Средства защиты	<p>При работе с толуолом необходимо применять индивидуальные средства защиты: фильтрующий противогаз с коробкой марки А и БКФ, защитные очки, резиновые перчатки, спецодежду в соответствии с типовыми отраслевыми нормами, утвержденными в установленном порядке, защитные мази и пасты [1].</p> <p>Фильтрующий противогаз, спецодежда, резиновые перчатки, защитные мази и пасты [7].</p> <p>Средства защиты – смотри бензол [4].</p>	1, 4, 7
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	<p>Для тушения толуола необходимо применять тонкораспыленную воду, химическую и воздушно-механическую пену. Для тушения небольших очагов горения применяют ручные пенные или углекислотные огнетушители. При разливе толуола обезвреживание производить засыпкой песком с выносом его в специально отведенное место [1].</p> <p>Средства тушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки, аэрозольные составы [3].</p>	1
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p><i>Меры первой помощи при отравлении.</i></p> <p>При легких отравлениях – свежий воздух, покой, тепло. Освободить от стесняющей дыхание одежды. Успокаивающие и седативные средства.</p> <p>При потере сознания – вдыхание нашатырного спирта. При тяжелых случаях – немедленное искусственное дыхание методом «изо рта в рот».</p> <p>Вызов врача [7].</p> <p>Меры первой помощи – смотри бензол [4].</p> <p><i>Меры первой помощи при отравлении продуктами горения.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при ожогах.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при контузии.</i> Смотри метан.</p>	4, 7

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<i>Меры первой помощи при ранениях. Смотри метан.</i> <i>Меры первой помощи при переломах. Смотри метан.</i>	
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 ГОСТ 14710-78 «Толуол нефтяной. Технические условия». 2 Приложение 1 к Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». 3 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004. – Ч. II. – 774 с. 4 Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. Справ. изд. Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия. 1990. – 732 с. 5 Химическая энциклопедия: в 5 т.: т. 4: Полимерные - Трипсин / Ред. кол.: Зефиоров Н. С. (гл. ред.) и др. - М.: «Большая Российская энциклопедия», 1995. - 639 с. 6 Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Изд. 2-е пер. и доп. М.: «Химия», 1975. - 816 с. 7 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДАО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с.</p>		

Таблица 1.26 –Характеристика опасного вещества – топливного газа

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	Метан	1, 2, 3
1.2 Торговое	Метан	1, 2, 3
2 Вид	Вид опасного вещества: - воспламеняющееся вещество - газ, который при нормальном давлении и в смеси с воздухом становится воспламеняющимся и температура кипения которого при нормальном давлении составляет 20 °С или ниже; - горючее вещество - газ, способный возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.	4
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	CH ₄	1, 2, 3
3.2 Структурная	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	1
4 Состав		
4.1 Основной продукт, % масс:	Метан	1
4.2 Примеси, % масс:	-	1
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	16,04	2, 3
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	-161,58	2, 3
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	0,668	2, 3
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	-187,9	1
6.2 Температура самовоспламенения, °С	535	2, 3
6.3 Пределы взрываемости, % об.:		
- верхний	14,1 (16,0)	2, 3 (6)
- нижний	5,28 (5,0)	
	максимальное давление взрыва: 706 кПа.	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
7 Токсическая опасность		
7.1 ПДКм.р. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	7000	3
7.2 ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м ³	50	3
7.3 Летальная токсодоза LCt_{50} , мг•мин/л	-	6
7.4 Пороговая токсодоза PCt_{50} , мг•мин/л	-	6
8 Реакционная способность	<p>Метан – первый член гомологического ряда насыщенных углеводородов, наиболее устойчив к химическим воздействиям. Подобно другим алканам вступает в реакции радикального замещения (галогенирования, сульфохлорирования, сульфоокисления, нитрования и другие), но обладает меньшей реакционной способностью. Специфична для метана реакция с парами воды, которая протекает на Ni/Al₂O₃ от 800 °С до 900 °С или без катализатора от 1400 °С до 1600 °С; образующийся синтез-газ может быть использован для синтеза метанола, углеводородов, уксусной кислоты, ацетальдегида и других продуктов. Характерные реакции для метана: в результате реакции с NH₃ при 1400 °С получается HCN, в результате реакции с S от 500 °С до 700 °С получается CS₂ и H₂S, в результате реакции с HNO₃ получается CH₃NO₂, в результате реакции с H₂O при 800 °С в присутствии Ni получается CO и H₂, при температуре 1000 °С получают C₂H₂ и H₂, при температуре 1200 °С получают C и H₂, в результате реакции с Hal₂ получают CH_{4-n}Hal_n.</p> <p>Разрабатываются реакции окислительной дегидроизомеризации метана в этилен и другие углеводороды, а также прямого окисления метана в метанол и формальдегид на оксидных катализаторах.</p> <p>Растворимость в воде (г в 100 мл): 0,005563 (при 0 °С); 0,003308 (при 20 °С) и 0,00170 (при 100 °С). Растворим в этаноле, эфире, CCl₄, в углеводородах.</p> <p>Низшие газообразные предельные углеводороды способны образовывать с водой (особенно под давлением) кристаллогидраты. Эти соединения часто вымерзают на внутренних стенках газопроводов, что приводит к их закупорке.</p> <p>Метан с водой образует гидрат CH₄·7H₂O. Критическая температура гидратообразования для метана – минус 21,5 °С.</p>	1, 5
9 Запах	Метан запаха не имеет. Бесцветный газ. Для своевременного обнаружения утечек природный газ одорируют.	3, 5, 8
10 Коррозионная активность	Сухие газы при высоких температурах химически взаимодействуют с металлами, вызывая газовую коррозию.	16
11 Меры предосторожности	<p>Максимальная герметизация емкостей, коммуникаций, насосных агрегатов и другого оборудования, строгое соблюдение технологического режима.</p> <p>Контроль содержания углеводородов в воздушной среде.</p> <p>Все производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.</p>	3, 5, 7, 8

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>В помещениях производства, хранения и перекачивания метана запрещается обращение с открытым огнем, искусственное освещение должно быть выполнено во взрывозащищенном исполнении, все работы следует проводить инструментами, не дающими при ударе искру.</p> <p>Оборудование, где возможно появление статического электричества, должно быть заземлено.</p> <p>Образовавшиеся в трубопроводах или аппаратах углеводородные гидраты можно разложить подогревом газа, снижением давления или вводом веществ, уменьшающих упругость водяных паров и тем самым понижающих точку росы газа. Наибольшее распространение для этих целей получил метанол. Действие метанола заключается в том, что его пары с водяными парами образуют растворы, переводящие водяные пары в конденсат, который выделяется из жидкой фазы. Температура замерзания спиртового раствора значительно ниже температуры замерзания воды. Это раствор затем удаляется совместно с тяжелыми остатками.</p>	
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p><i>Воздействие на людей метана.</i> По степени воздействия на организм человека метан относится к веществам четвертого класса опасности (малоопасное вещество) по ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».</p> <p>Предельные углеводороды являются достаточно сильными наркотиками, однако, сила их действия ослабляется из-за очень малой растворимости в крови (необходимы высокие концентрации в воздухе, чтобы создать опасные концентрации в крови).</p> <p>Следовательно, при обычных условиях (атмосферном давлении) углеводородные газы физиологически индифферентны.</p> <p>По опытным данным [5] вдыхание в течение 10 минут воздуха, содержащего 1 % об. углеводородных газов, не вызывает никаких симптомов отравления. Вдыхание воздуха с 10 % об. углеводородных газов в течение 2 минут приводит к головокружению. Общий характер действия подобных концентраций этих углеводородов напоминает опьянение.</p> <p>Метан при вдыхании быстро накапливается в организме и столь же быстро выводится через легкие, в организме человека не кумулируется.</p> <p>По токсикологической характеристике газ горючий природный не оказывает сильного токсикологического действия на организм человека, но при концентрациях, снижающих объемную долю кислорода во вдыхаемом воздухе до 16 %, вызывает удушье.</p> <p>По данным зарубежных исследований метан является фармакологически «инертным» и принадлежит к группе, получившей название «простых асфиксантов».</p> <p>Присутствие этого газа в высоких концентрациях во вдыхаемом воздухе не вызывает общего отравления. Если концентрация его достаточно высока, в результате разовьется гипоксия или асфиксия.</p>	3, 5, 7 - 15

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>Первые признаки асфиксии - учащение пульса, увеличение объема дыхания, ослабление внимания, координации тонких мышечных движений.</p> <p>Первые признаки асфиксии начинают обнаруживаться, когда содержание кислорода в воздухе падает от 25 % до 30 %. Смесь из 80 % метана и 20 % кислорода вызывает лишь головную боль, а вдыхание смеси 60 % метана с 21 % O₂ и 14 % N₂ переносилось в течение 3 часов без жалоб [7].</p> <p>Патофизиологические изменения, характерные для асфиксии, определяются прежде всего гипоксией, действием избытка углекислоты и ацидозом. По мере углубления асфиксии нарастают проявления разнообразных расстройств. Принято различать несколько стадий (фаз) асфиксии. Первая стадия характеризуется усиленной активностью дыхательного центра и сердечно-сосудистой системы; в сфере вегетативной регуляции наиболее выражены симпатические эффекты: наблюдается повышение артериального давления, учащение и усиление сердцебиений, мобилизация депонированной крови. Во второй стадии преобладают парасимпатические эффекты: происходит удержание дыхательных циклов, отмечается брадикардия (вагус-пульс), снижается артериальное давление. В третьей стадии обычно наблюдается резкое возбуждение ядер блуждающего нерва: часто возникает временное прекращение дыхания (так называемая претерминальная пауза), артериальное давление быстро падает, нарушается сердечный ритм, угасают рефлексy, утрачивается сознание. В четвертой (терминальной) стадии появляются редкие судорожные «вздохи» - так называемое терминальное дыхание (агональное или гиспинг-дыхание), которое обычно продолжается в течение нескольких минут, но иногда и значительно дольше. Часто возникают судороги, непроизвольное мочеиспускание и дефекация. Смерть от асфиксии обычно наступает вследствие паралича дыхательного центра.</p> <p>Общая продолжительность асфиксии от ее начала до наступления смерти может колебаться в довольно широких пределах: от 5 до 7 минут при внезапном полном прекращении дыхания до нескольких часов и более (например, при нахождении в замкнутом пространстве).</p> <p><i>Воздействие на людей поражающих факторов аварии.</i> Метан легче воздуха. Горюч. Воспламеняется от искр и пламени. Образует с воздухом взрывоопасные смеси. Газ нерастворим в воде. При пожаре и взрыве возможны ожоги и травмы, отравления газообразными продуктами горения (угарным газом, оксидами азота).</p> <p><i>Прямое поражающее действие воздушной ударной волны (ВУВ).</i> Резкое изменение атмосферного давления приводит к баротравме – поражению среднего уха и сосудов, проявляющемуся кровоизлияниями из носа, ушей. Воздействие звуковой части ВУВ вызывает акустическую травму.</p> <p>При легкой контузии сначала наблюдается кратковременное помрачение сознания, затем головокружение, шум в ушах, непродолжительная</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>дезориентация, оглушенность, растерянность, вегетативные расстройства.</p> <p>Контузия средней тяжести характеризуется более длительной (от 1 до 2 часов) потерей сознания. По восстановлении сознания отмечаются ретроградная амнезия, головокружение, тошнота, рвота, головная боль, глухота, нарушения речи, адинамия и амимия (маскообразное лицо), некоторая лабильность показаний состояния сердечно-сосудистой системы, вегетативные расстройства.</p> <p>Тяжелая контузия отличается длительной (до нескольких суток) потерей сознания, иногда расстройствами дыхания и сердечно-сосудистой деятельности, с произвольным мочеиспусканием и дефекацией. При выходе из бессознательного состояния наблюдается ретроградная амнезия, сильное головокружение с многократной рвотой, мучительные головные боли, резкая адинамия, глубокая заторможенность, сонливость, значительные вегетативные расстройства, нарушение речи. После тяжелой контузии, особенно сопровождающейся черепно-мозговой травмой, возможны стойкие нарушения психики (вплоть до слабоумия). При чрезвычайно сильном воздействии поражающих факторов может наступить смерть от остановки кровообращения и дыхания.</p> <p>Возможно поражение ЦНС.</p> <p>При действии ВУВ на органы грудной клетки развивается клиническая картина ушиба легкого (одышка, кровохарканье, отек легких, в дальнейшем – развитие пневмонии) и ушиба сердца (боли в области сердца, нарушение сердечного ритма, неприятные ощущения за грудиной, чувство тоски и немотивированного страха смерти).</p> <p>При воздействии на брюшную полость наблюдаются закрытая травма живота с повреждением паренхиматозных органов (печени, селезенки) и внутрибрюшным кровотечением; повреждение полых органов с развитием перитонита или органов, расположенных забрюшинно (почки, мочевого пузыря и другие).</p> <p><i>Побочное действие ВУВ.</i> Побочные эффекты делятся на три группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вторичные (последствия удара осколками: рваные ранения кожи, проникающие ранения внутренних органов, грубые травмы, переломы черепа и костей); - третичные (последствия переноса тела ВУВ и последующего тормозящего удара: травма черепа, травмы жизненно важных внутренних органов и переломы костей); - смешанные эффекты (поражение пламенем и тепловым излучением; вдыхание горячих газов, которые обжигают дыхательные пути или разрушают альвеолы). <p><i>Воздействие пламени, теплового излучения.</i> Различают четыре степени глубины ожогов. Ожоги I степени характеризуются гиперемией и отеком кожи, II степени – отслойкой эпидермиса с образованием пузырей, IIIA степени – поражением дермы с сохранением ростковой зоны кожи и островков эпителия в области придатков кожи (сальных и</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>потовых желез, волосяных фолликулов), IIIБ степени – некрозом всех слоев кожи, IV степени - поражением не только кожи но и глубже лежащих тканей (подкожной клетчатки, мышц, костей). Ожоги I, II и IIIА степени относятся к поверхностным. Ожоги IIIБ и IV степеней являются глубокими и при них необходимо оперативное восстановление кожного покрова. Для ожогов II и III степени характерно образование пузырей в результате скопления экссудата под эпидермисом. При ожогах II степени пузыри небольшие со светло-желтым содержимым. При ожоге IIIА степени пузыри напряженные, обнаженное дно пузыря розовое. При ожогах IIIБ степени пузыри содержат геморрагическую жидкость. Дно пузыря представляет собой сухую тусклую рану.</p> <p>Для глубоких ожогов характерны мертвенно-бледный цвет кожи или обугливание тканей, уплотнение тканей с появлением выраженного рисунка подкожных вен. Болевая и тактильная чувствительность утрачивается.</p> <p>Тяжесть ожогов зависит не только от глубины, но и от распространенности поражения (общая площадь ожогов).</p> <p><i>Воздействие токсичных продуктов горения.</i></p> <p>При горении в продуктах сгорания могут содержаться компоненты неполного сгорания (оксид углерода, углеводороды и сажа). Кроме того, в продуктах сгорания всегда обнаруживаются оксиды азота.</p> <p>Оксид углерода (СО) снижает способность гемоглобина переносить и поставлять кислород. При вдыхании небольших концентраций (до 1 мг/л) тяжесть и ощущение сдавливания головы, сильная боль во лбу и висках, чувство слабости и страха, жажда, учащение пульса, пульсация височных артерий, тошнота, рвота. В дальнейшем, при сохранении сознания, оцепенелость, слабость и безучастность, из-за которых человек не может выйти из опасной зоны; затем нарастают сонливость и оцепенение или же спутанность сознания и опьянение; может повышаться температура тела. В типичных случаях отравленный теряет сознание.</p> <p>По данным зарубежных исследований воздействие концентрации от 10000 до 40000 млн⁻¹ в течение нескольких минут приводит к смерти. Уровни концентрации в промежутке между 1000 и 10000 млн⁻¹ вызывают симптомы головной боли, головокружения и тошноты в течение от 13 до 15 минут, потерю сознания и смерть, если воздействие продолжается от 10 до 45 минут. Уровень концентрации 500 млн⁻¹ вызывает головную боль по прошествии 20 минут, а уровень концентрации 200млн⁻¹ - по прошествии приблизительно 50 минут.</p> <p>Отравление окислами азота начинается легким кашлем, который (при относительно высоких концентрациях) переходит в сильный; головная боль, рвота. Раздражение слизистых оболочек (конъюнктивы глаз). Через некоторое время развивается чувство страха и сильной слабости, нарастающий кашель, озноб, повышение температуры, учащенное сердцебиение, сильная синюха. Часты расстройства со стороны желудочно-кишечного тракта: тошнота,</p>	

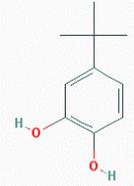
Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>мучительные боли в диафрагме, рвота, понос, сильная жажда. Иногда, сильное потоотделение. В части случаев – возбужденное состояние, даже судороги. Отек легких.</p> <p>Раздражение в зеве при 0,12 мг/л. Считаются опасными при кратковременном воздействии от 0,2 до 0,3 мг/л. Концентрация 0,15 мг/л в течение 4 минут вызывает ощущение удушающего запаха, кашель, раздражение глотки; при вдыхании в течение 15 минут 0,09 мг/л – выраженный неприятный запах, раздражение глотки, позывы на кашель, слюноотделение, 0,02 мг/л – легкий запах, 0,01 мг/л – чуть заметный запах; при 0,003 мг/л – никаких явлений.</p> <p><i>Воздействие на окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии.</i> Основными факторами, определяющими ущерб, наносимый природной среде в результате аварий, являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - загрязнение компонентов природной среды углеводородами, продуктами их сгорания; - воздействие углеводородов, ВУВ, продуктов сгорания и тепловое воздействие на представителей животного и растительного мира. 	
13 Средства защиты	<p>При концентрациях, незначительно превышающих ПДК, применяют промышленные фильтрующие противогазы марки А, а при высоких концентрациях и работе в закрытых емкостях, сосудах, колодцах и т. д. - шланговые изолирующие противогазы марок ПШ-1, ПШ-2 и ДПА-5 с принудительной подачей воздуха.</p>	3, 7
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	<p>Средства тушения газа – инертные газы.</p>	2, 3
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p><i>Меры первой помощи при отравлении предельными углеводородами.</i></p> <p>Удалить пострадавшего из вредной атмосферы, освободить от стесняющих частей одежды; положить с приподнятыми ногами; согреть тело (обложить грелками). При нарушении дыхания – кислород (лучше чередовать с карбогеном через каждые 15 минут). При отсутствии дыхания немедленно (до прибытия врача), после освобождения полости рта и дыхательных путей от слизи и рвотных масс, начать искусственное дыхание по методу «изо рта в рот» с последующим использованием аппаратов для искусственной вентиляции легких; не прекращать его до появления спонтанного дыхания. При тяжелом отравлении, даже в случае хорошего самочувствия, требуется госпитализация. Морфин и адреналин противопоказаны!</p> <p><i>Меры первой помощи при асфиксии.</i> Лечебные мероприятия при асфиксии направлены на устранение вызвавшей ее причины, поддержание жизненно важных функций, борьбу с последствиями гипоксии, гиперкапнии и ацидоза.</p> <p><i>Меры первой помощи при отравлении продуктами горения.</i></p> <p>При отравлении оксидом углерода вынести пострадавшего в лежачем положении на свежий воздух. Освободить от стесняющей дыхание одежды. Покой. Остерегаться охлаждения. Согревание (грелки, горчичники к ногам). Главное – возможно более раннее и длительное вдыхание кислорода. Первые 3 часа</p>	7, 10 - 12, 14

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>высокие концентрации O₂ (от 75 % до 80 %), затем переход на концентрации от 40 % до 50 %. Продолжительность оксигенотерапии определяется тяжестью интоксикации. В первые часы чередовать с вдыханием карбогена – карбоген от 15 до 20 минут, O₂ – от 40 до 60 минут. В легких случаях отравления дать кофе, крепкий чай. Давать нюхать нашатырный спирт. При тошноте и рвоте внутрь 0,5 % раствор новокаина чайными ложками. Подкожно камфора (20 % - от 1 до 2 мл), кофеин (10 % - 1 мл), кордиамин (0,5 % - 1 мл).</p> <p>При тяжелых отравлениях эффективна неотложная гипербарическая оксигенотерапия в течение от 40 до 90 минут при общем давлении 3 кгс/см²; при необходимости повторить. В первые часы - внутривенное введение от 10 до 50 мл хромосфона, 5 % раствора аскорбиновой кислоты (20 мл), 2 % раствора новокаина (медленно от 10 до 20 мл в течение 10 - 15 минут), от 1 до 2 мл 5 % раствора пиридоксина. Показана операция замещения от 4 до 5 л крови. При резком возбуждении и явлениях отека мозга внутримышечно повторно литический коктейль (2 мл 2,5 % раствора пипольфена, 1 мл 2 % раствора промедола). Гипертонический (40 %) раствор глюкозы (200 мл) в вену капельно с 10 ед. инсулина под кожу. При судорогах барбитал (от 5 до 10 мл 10 % раствора) в вену или клизма из хлоралгидрата (2 % - 100 мл). При гипертермии 5 мл 0,5 % раствора реопирин. При нарушении дыхания 2,4 % раствор эуфиллина по 10 мл в вену повторно; 0,5 мл 1 % раствора лобелина или от 0,5 до 1 мл цититона, искусственное дыхание. При остановке дыхания и отсутствии пульса (одновременно) ритмичный массаж области сердца.</p> <p>При отравлении оксидами азота наряду с указанными выше мерами осуществляется профилактика и лечение начальной фазы отека легких. При признаках начинающегося отека легких – внутривенно от 10 до 20 мл 10 % раствора CaCl₂, 40 % раствор глюкозы (20 мл) с аскорбиновой кислотой (500 мг). Кислородная терапия (в кислородной палатке, через маску или с помощью носового катетера; рекомендуют от 40 % до 60 % концентрацию O₂ во вдыхаемом воздухе).</p> <p><i>Меры первой помощи при ожогах.</i> Срочно прекратить действие на пострадавшего высокой температуры, дыма, токсических продуктов горения, а также снять с него одежду. При ожогах лица, верхних дыхательных путей удаляют слизь из ротоглотки, вводят воздуховод. После выноса пострадавшего в безопасную зону ему вводят раствор промедола или омнопона, накладывают на обожженную поверхность сухую ватно-марлевую повязку, а при ее отсутствии – чистую ткань (например, заворачивают пострадавшего в простыню). Целесообразно погружение обожженных участков в холодную воду или обмывание их струей водопроводной воды в течение от 5 до 10 минут. Пострадавшему необходимо дать выпить не менее 0,5 л воды с растворенными в ней ½ чайной ложки гидрокарбоната натрия и ½ чайной ложки хлорида</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>натрия. Внутрь дают от 1 до 2 г ацетилсалициловой кислоты и 0,05 г димедрола.</p> <p><i>Меры первой помощи при контузии.</i> Показана срочная госпитализация пострадавшего (транспортировка в положении лежа). Учитывать опасность регургитации и аспирации рвотных масс.</p> <p><i>Меры первой помощи при ранениях.</i> При оказании первой помощи необходимо остановить кровотечение из раны путем наложения давящей повязки или кровоостанавливающего жгута (при интенсивном артериальном кровотечении). Перед наложением асептической повязки кожу вокруг раны обрабатывают антисептическим раствором (например, 2 % спиртовым раствором бриллиантового зеленого или 5 % спиртовым раствором йода), рану промывают 3 % раствором перекиси водорода. Пострадавшего доставляют в специализированное лечебное учреждение.</p> <p><i>Меры первой помощи при переломах.</i></p> <p>При закрытых переломах обезболить место перелома путем введения в гематому от 1 % до 2 % раствора новокаина и наложить средства транспортной иммобилизации (шина). При открытых переломах при выраженном артериальном или венозном кровотечении наложить кровоостанавливающий жгут. Рану закрыть стерильной повязкой. Для обезболивания производят новокаиновую блокаду выше места перелома. Иммобилизация, подготовка к эвакуации, бережная транспортировка в лечебное учреждение, где может быть оказана квалифицированная помощь.</p>	
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Химическая энциклопедия: в 5 т.: т. 3: Меди - Полимерные / Ред. кол.: Кнунянц И. Л. (гл. ред.) и др. - М.: «Большая Российская энциклопедия», 1992. - 639 с. 2 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004. – Ч. II. – 774 с. 3 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДОО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с. 4 Приложение 1 к Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». 5 Стаскевич Н. Л., Вигдорчик Д. Я. Справочник по сжиженным углеводородным газам. – Л.: «Недра», 1986. – 543 с. 6 Руководство по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» (утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 02.11.2022 №385). 7 Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е, пер. и доп. В трех томах. Том I. Органические вещества. Под ред. Н.В. Лазарева и Э.Н. Левиной. – Л.: «Химия», 1976. – 592 с. 8 Энциклопедия по безопасности и гигиене труда. В 4 т / Ред. Д.М. Стеллман; Пер. с англ.; Междунар. орг. труда. - М.: Т. 4: Справочники / Гл. ред. А.П. Починок. - 4-е изд. - 2001. - 712 с. 9 Взрывные явления. Оценка и последствия: В 2-х кн. Кн. 2. Пер. с англ./Бейкер У., Кокс П., Уэстайн П. и др.; Под ред. Я.Б. Зельдовича, Б. Е. Гельфанда. – М.: «Мир», 1986. – 384 с. 10 Малая медицинская энциклопедия: в 6-ти т. АМН СССР. Гл. ред. В. И. Покровский, - М., «Советская энциклопедия», 1991 г., - Т. 1. А – Грудной ребенок. 1991, 560 с. 11 Малая медицинская энциклопедия: в 6-ти т. РАМН. Гл. ред. В. И. Покровский, - М., «Медицина», 1996., - Т. 4. Нефротомия – Почечная недостаточность. 1996, 576 с. 12 Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е, пер. и доп. В трех томах. Том III. Неорганические и элементарорганические соединения. Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: «Химия», 1977. – 608 с. 13 Малая медицинская энциклопедия: в 6-ти т. АМН СССР. Гл. ред. В. И. Покровский, - М., «Советская энциклопедия», 1991 г., - Т. 2. Грудь – Кюммеля болезнь. 1991, 624 с. 14 «Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при сжигании попутного нефтяного газа на факельных установках» (утверждена приказом Госкомэкологии РФ от 08.04.1998 № 199). 15 Малая медицинская энциклопедия: в 6-ти т. РАМН. Гл. ред. В. И. Покровский, - М., «Медицина», 1996., - Т. 5. Почечнокаменная болезнь – Токсикомании. 1996, 592 с. 		

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
16 Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Изд. 2-е пер. и доп. М.: «Химия», 1975. - 816 с.		

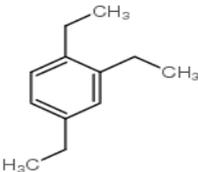
Таблица 1.27 –Характеристика опасного вещества – трет-бутилпирокатехина

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Название вещества		
1.1 Химическое	4-третбутилпирокатехин, 4-третбутил пирокатехол, 1,2-дигидрокси-4-трет-бутилбензола, 4 - (1,1-диметилэтил) бензол-1	1, 2, 4
1.2 Торговое	4-ТБК, пара-третбутил пирокатехин	1, 2, 4
2 Формула		
2.1 Эмпирическая	$C_{10}H_{14}O_2$	1, 2, 4
2.2 Структурная		1, 2, 4
3 Состав		
3.1 Основной продукт, массовая доля, % (не менее)	99	4
3.2 Примеси, массовая доля, % (не более):		4
- катехол	0,7	
- вода	0,3	
4 Общие данные		
4.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	166,2	4
4.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	258	1, 2, 4
4.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³	1049	1, 2, 4
5 Данные о взрывоопасности		
5.1 Температура вспышки, °С	129	1, 2, 4
5.2 Температура самовоспламенения, °С	435	1, 2, 4
5.3 Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.):		4
- верхний	-	
- нижний	-	
6 Данные о токсической опасности		
6.1 ПДК _{м.р.} /ПДК _{с.с.} /ОБУВ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	2 / - / -	3
6.2 ПДК _{м.р.} /ПДК _{с.с.} /ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м ³	- / - / -	3
6.3 Летальная токсодоза LC ₅₀ , мг·мин/л	-	-

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
6.4 Пороговая токсодоза PCt_{50} , мг·мин/л	-	-
7 Реакционная способность	Белый порошок, белые чешуйки. Очень хорошо растворим в спиртах, эфирах, сложных эфирах и кетонах. Частично растворим в хлорированных и ароматических углеводородах и слабо растворим в алифатических углеводородах. Ингибирует полимеризацию мономеров. Особенно подходит для стабилизации мономеров, склонных реагировать с кислородом воздуха с образованием перекисей.	1, 2, 4
8 Запах	Характерный запах	1, 2, 4
9 Коррозионное воздействие	Коррозионной активностью не обладает	1, 2, 4
10 Меры предосторожности	Не допускать попадания на кожу, слизистые оболочки, в легкие. Герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. Контроль за содержанием ТБК в воздухе рабочей зоны.	1, 2, 4
11 Воздействие на людей и окружающую природную среду, в том числе при возникновении аварии	При попадании на кожные покровы быстро всасывается, вызывая кожное раздражение, зуд на пораженных участках, может вызвать аллергическую реакцию кожи. При попадании в организм перорально вызывает приступы тошноты, рвоту и диарею, ожоги рта, горла, желудка, сопровождается болью по ходу пищевода и в области живота. При вдыхании вызывает раздражение легких - кашель, першение и боль в горле, нарушение ритма дыхания. <i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 815 мг/кг (крыса) > 200 мг/кг – нетоксичен. LD50 при воздействии на кожу 1331 мг/кг (кролик) > 400 мг/кг – нетоксичен. Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы. LC50 (на рыбу в течение 96 ч) 0,12 мг/л <10 мг/л является высокотоксичным. LC50 (на дафнии в течение 48 ч) 0,48 мг/л <10 мг/л является высокотоксичным.	1, 2, 4
12 Средства защиты	При наличии в атмосфере применять промышленный противогаз марки А, В. При тушении пожара применять изолирующий противогаз. Принять меры по защите кожного покрова.	1, 2, 4
13 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Удаление из воздуха рабочей зоны вытяжной вентиляцией. Средства пожаротушения: Распыленная вода со смачивателями.	1, 2, 4
14 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	При вдыхании - свежий воздух, покой, тепло. Если пострадавший не дышит, сделайте искусственное дыхание. Если дыхание затруднено, дать кислород. При попадании через рот - прополоскать водой ротовую полость, обильное питье воды, молока. Рвоту не вызывать! При попадании на кожу - снять загрязненную одежду, обильно смыть проточной водой в течение 15 мин.	1, 2, 4

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	При попадании в глаза - обильно промыть проточной водой в течение 15 мин при широко раскрытой глазной щели. Во всех случаях обратиться за медицинской помощью.	
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1. Химическая энциклопедия: В 5 томах: ТРИ-ЯТР. / Редколлегия: Зефилов Н. С. (главный редактор) и другие – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – 783 с. 2. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Издание 7, переработано и дополнено в трех томах. Том I. Органические вещества. Под редакцией заслуженного деятеля науки профессора Н. В. Лазарева и доктора медицинских наук Э. Н. Левиной. Л., «Химия», 1976 Н. Левиной. Л., «Химия», 1976. 3. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания". 4. Пара-третбутил пирокатехин. Техническое описание продукта: - СПб.: ООО «СП ЕТС», 2012. 5. Паспорт безопасности 4-трет бутилпирокатехин. Научный институт Фишера, Fisher Scientific – www.fishersci.com.		

Таблица 1.28 – Характеристика опасного вещества – триэтилбензола

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	1,2,4-Триэтилбензол	1
1.2 Торговое	1,2,4-Триэтилбензол	1
2 Вид	Вид опасного вещества: горючее вещество - жидкость.	1
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	$C_{12}H_{18}$	1
3.2 Структурная		2
4 Состав, %, мас.	Бензол, 1,3,5-триэтил	4
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.:	100	4
4.2 Примеси, не более, % мас.:	-	4
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	162,28	1
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	220-222	2
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³	873,8	1
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	60-93	3
6.2 Температура самовоспламенения, °С	-	-
6.3 Пределы взрываемости, % об.:	-	-
7 Токсическая опасность		
7.1 ПДКм.р./ ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	-	-
7.2 ПДКм.р./ПДКс.с. в атмосферном воздухе, мг/м ³	-	-

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
7.3 Летальная токсодоза LC_{t50} , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PC_{t50} , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	-	-
9 Запах	-	-
10 Коррозионная активность	-	-
11 Меры предосторожности	В закрытых помещениях необходимо соблюдать достаточную вентиляцию. Станции промывки глаз и аварийный душ должны располагаться недалеко от рабочего места.	4
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	При передозировке препаратом первыми симптомами могут быть головная боль, головокружение, усталость, тошнота и рвота.	4
13 Средства защиты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания при превышении ПДК: респиратор, защитные очки, перчатки, другое. Во время работы не принимать пищу, напитки и не курить.	4
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Удаление из воздуха рабочей зоны вытяжной вентиляцией. Средства пожаротушения: огнетушитель углекислотный, порошок, водяной распылитель. В случае крупного пожара: эвакуировать персонал из опасной. Тушить пожар дистанционно из-за риска взрыва. Для охлаждения закрытых контейнеров возможно использование водяного тумана.	4
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При вдыхании – вынести пострадавшего на свежий воздух. Если пострадавший не дышит, сделайте искусственное дыхание. При попадании через рот - прополоскать водой ротовую полость, обильное питье. При попадании на кожу - снять загрязненную одежду, обильно смыть проточной водой в течение 15 мин. При попадании в глаза - обильно промыть проточной водой в течение 15 мин при широко раскрытой глазной щели. Во всех случаях обратиться за медицинской помощью.	4
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004. – Ч. I. – 713 с. 2 Умная поисковая система по химии – https://www.chemsrc.com/ 3 База данных веществ GESTIS. Институт безопасности и гигиены труда - https://gestis.dguv.de 4 Паспорт безопасности 1,3,5-Триэтилбензол. Научный институт Фишера, Fisher Scientific – www.fishersci.com .		

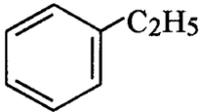
Таблица 1.29 – Характеристика опасного вещества – этана

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Название вещества		
1.1 Химическое	этан, метилметан	1
1.2 Торговое	этан	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
2 Формула		
2.1 Эмпирическая	C_2H_6	1
2.2 Структурная	H_3C-CH_3	1
3 Состав, %		
3.1 Основной продукт	100	1
3.2 Примеси	-	1
4 Общие данные		
4.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	30,07	1
4.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	минус 88,63	1
4.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³	1,263	1
5 Данные о взрывоопасности		
5.1 Температура вспышки, °С	-	1, 2
5.2 Температура самовоспламенения, °С	515	2
5.3 Пределы взрываемости, % (об.): - верхний - нижний	15 2,9	2
6 Данные о токсической опасности		
6.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	900/300	1
6.2 ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м ³	50	1
6.3 Летальная токсодоза LC_{50} , мг·мин/л	-	
6.4 Пороговая токсодоза PC_{50} , мг·мин/л	-	
7 Реакционная способность	Растворим в органических растворителях. При обычных температурах химически инертен. При высоких – полностью сгорает, образуя диоксид углерода и воду. В воде не растворим. С воздухом в определенных концентрациях образует взрывчатые смеси.	1
8 Запах	Без запаха	1
9 Коррозионное воздействие	Коррозионной активностью не обладает	1
10 Меры предосторожности	Герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. Одновременное присутствие в воздухе сероводорода и повышенные температуры усиливают токсический эффект.	1
11 Воздействие на людей и окружающую природную среду, в том числе при возникновении аварии	Малоопасное вещество. Является довольно сильным наркотиком, однако сила его действия ослабляется из-за очень малой растворимости в крови. Следовательно, при обычных условиях он физиологически индифферентен. Может вызывать раздражение слизистых оболочек глаза,	1

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	конъюнктивиты. При сильных отравлениях – пневмония, потеря сознания. Класс опасности в воздухе рабочей зоны – 4.	
12 Средства защиты	При невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы. Средства пожаротушения – инертные газы.	1
13 Методы перевода вещества в безвредное состояние	Сжигание	1
14 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин.	1
Примечание - Источники информации обозначены цифрами: 1 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДАО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с. 2 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч.1. – 713 с; Ч.2. – 774 с.		

Таблица 1.30 – Характеристика опасного вещества – этилбензола

Наименование параметра	Параметр		Источник информации
1 Наименование вещества			
1.1 Химическое	Этилбензол, фенилэтан		1, 5
1.2 Торговое	Этилбензол технический		1
2 Вид	Вид опасного вещества: горючее вещество - жидкость, способная возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.		2
3 Химическая формула			1
3.1 Эмпирическая	C ₈ H ₁₀		5
3.2 Структурная			5
4 Состав, %, мас.	Высший сорт	Первый сорт	
4.1 Основной продукт, не менее, % мас.:	99,80	99,50	1
4.2 Примеси, не более, % мас.:			1
13 диэтилбензол;	0,0005	0,0005	
14 изопропилбензол;	0,01	0,03	
15 сера;	0,0003	Не определяют	
16 железо;	0,00001	Не определяют	
17 хлор	0,0005	0,0010	
5 Физические свойства			
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	106,16		5
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	136,19		5
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	867,1		5
6 Взрывоопасность:			

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
6.1 Температура вспышки, °С	20 (закрытый тигель) 24 (открытый тигель)	3
6.2 Температура самовоспламенения, °С	430	3
6.3 Пределы взрываемости, % об.:		3
- верхний	6,8	
- нижний	1,0	
6.4 Температурные пределы воспламенения, °С:		3
- верхний	59	
- нижний	20	
7 Токсическая опасность		
7.1 ПДКм.р./ ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	150/50	1, 4
7.2 ПДКм.р./ПДКс.с. в атмосферном воздухе, мг/м ³	0,02/0,02	1, 4
7.3 Летальная токсодоза LCt_{50} , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PCt_{50} , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	<p>Ароматические углеводороды устойчивы к действию окислителей. Для ароматических углеводородов наиболее характерны реакции электрофильного замещения, в результате которых сохраняется ароматическое ядро: галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование, ацилирование и так далее. Продуктами этих реакций являются галогенобензолы, ароматические сульфокислоты, нитросоединения, кетоны, гомологи бензола [4].</p> <p>Обладает свойствами ароматических соединений. При действии Cl_2 или Br_2 на этилбензол в газовой фазе в отсутствие катализатора на свету или при температуре кипения этилбензола происходит замещение в боковой цепи с образованием (1-галогенэтил)- и (2-галогенэтил) бензолов. Галогенирование в жидкой фазе при низких температурах в присутствии катализаторов ($AlCl_3$, $FeBr_3$, I_2 и других) приводит к о- и п-галогенпроизводным. Нитрование HNO_3 и сульфирование идет в бензольное кольцо с образованием соответствующих моно-, ди- и тринитропроизводных. При окислении CrO_3 или разбавленной HNO_3 этилбензол превращается в бензойную кислоту и ацетофенон, при окислении раствором $Na_2Cr_2O_7$ в автоклаве при температуре 250 °С в течение 1 ч - в натриевую соль фенилуксусной кислоты (выход 89 %). Жидкофазное окисление этилбензола в присутствии ацетата Mn приводит к α-фенилэтиловому спирту, который при 300 °С в присутствии TiO_2 превращается в стирол. При окислении кислородом воздуха при 130 °С и 0,5 МПа этилбензол образует гидропероксид, который при 110 °С в присутствии нафтенатов W или Mo с пропиленом образует пропиленоксид и α-фенилэтиловый спирт.</p>	4, 5

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	При пропускании паров при 360 °С над катализатором на основе оксидов Zn или Cr этилбензол с выходом от 90 % до 92 % дегидрируется в стирол [5].	
9 Запах	Бесцветная прозрачная жидкость с бензольным запахом. Пороговая концентрация, вызывающая ощущение запаха - 2,0 - 2,6 мг/м ³ , при 100 мг/м ³ ощущение запаха интенсивностью в 5 баллов, недействующая концентрация по запаху 1 мг/м ³ [4].	4
10 Коррозионная активность	Скорость коррозии: 1) стали углеродистые (20 °С) - менее 0,1 мм/год; 2) стали легированные типа X13 (20 °С) - менее 0,1мм/год; 3) стали легированные типа X21H5T, X17H13M2T (20 °С) - менее 0,1 мм/год; 4) стали легированные типа X18H10T, 0X23H28M3D3T (20 °С) - менее 0,1 мм/год; 5) чугуны серые (20 °С) - менее 0,1 мм/год.	6
11 Меры предосторожности	В производственных условиях должна быть предусмотрена герметизация производственного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция. В закрытых помещениях места отбора технологических проб должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией. Не допускается применение открытого огня и источников искрообразования. Электрооборудование и освещение должны быть во взрывобезопасном исполнении, оборудование и трубопроводы - заземлены. Запрещается применение сжатого воздуха при сливе и перекачке этилбензола. Предусмотреть мероприятия для предотвращения электростатического искрообразования [1]. Меры предосторожности – смотри бензол [4].	1, 4
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<i>Воздействие на людей.</i> По степени воздействия на организм человека этилбензол относят к умеренно опасным веществам (третий класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»). Этилбензол обладает общетоксическим, наркотическим и кожно-резорбтивным действием, сильной кумулятивностью. Оказывает раздражающее действие на кожу и слизистую оболочку глаз. Превышение ПДК вызывает поражение крови и кроветворных органов, раздражение слизистых оболочек, головную боль, головокружение, боли в области сердца, раздражение кожи, першение в горле, кашель, нарушение ритма дыхания. При больших концентрациях - нарушение координации движений, клонико-тонические судороги, снижение болевой чувствительности, температуры тела, уменьшение частоты дыхания и сердечной деятельности. При высоких температурах этилбензол других токсичных соединений в воздушной среде не образует [1]. При остром ингаляционном воздействии больших концентраций угнетающе действует на нервную систему; обладает раздражающим эффектом. При длительной ингаляции в промышленных условиях	1, 4, 7

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>оказывает повреждающее действие на нервную систему. Резорбируется через кожу.</p> <p>Симптоматика ингаляционного воздействия паров этилбензола:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 21700 мг/м³ при экспозиции несколько секунд - непереносимое раздражение глаз, носа и глотки; 2) 8700 мг/м³ при экспозиции несколько секунд - выраженное раздражение; 3) 8700 мг/м³ при экспозиции 6 минут – головокружение, лакримация; 4) 4350 мг/м³ при экспозиции несколько секунд - раздражение глаз, быстро развивается толерантность; 5) 4350 мг/м³ при экспозиции несколько минут - раздражение глаз, постепенно уменьшающееся; 6) 43 мг/м³ при экспозиции несколько секунд - ощущение запаха. <p><i>Местное действие.</i> При кожных аппликациях - раздражающий эффект. Выраженное раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей, слезотечение, саливация. Попадание жидкого этилбензола в глаз приводит к повреждению роговицы.</p> <p><i>Воздействие на людей поражающих факторов аварии.</i> Плотность пара по воздуху - 3,7 (тяжелее воздуха) [3].</p> <p>Этилбензол легколетуч. При атмосферном давлении этилбензол кипит при 136,19 °С. Температура вспышки этилбензола - плюс 20 °С. Этилбензол относится к горючим жидкостям по [2] и к особо опасным легковоспламеняющимся жидкостям по ГОСТ 12.1.044-89 «ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».</p> <p>Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования, обрушения зданий и конструкций. <p><i>Прямое поражающее действие ударной волны (УВ).</i> Смори метан.</p> <p><i>Побочное действие УВ.</i> Смори метан.</p> <p><i>Воздействие токсичных продуктов горения.</i> Смори метан.</p> <p><i>Воздействие на окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии.</i></p> <p><i>Воздействие на гидробионты.</i> Летальные концентрации при экспозиции 24 ч в мягкой воде (в мг/л): для гольяна 48,5; для ушастого окуня 35,1; для карася 94,4; для гуппи 97,1.</p> <p><i>Животные.</i> При введении в желудок крысам ЛД₅₀=3500 - 4000 мг/кг, при однократном введении этилбензола внутрь в дозе 5 мл/кг из 10 животных погибают 7; ЛД₁₀₀=6000 мг/кг. При двухчасовых затравках для крыс ЛК₅₀=55000 мг/м³, ЛК₁₀₀=70000 мг/м³, для мышей 35500 и 45000 - 50000 мг/м³ соответственно. Более</p>	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>чувствительны молодые животные. Боковое положение мыши принимают при 15000 мг/м³. Гибель мышей через несколько минут наступает при концентрации 10 000 млн⁻¹, в течение от 30 до 60 мин - при 5000 млн⁻¹. В клинической картине основным является наркотический эффект, переход к которому происходит без выраженной фазы возбуждения: нарушение координации движений, боковое положение, клонико-тонические судороги, смерть. Отмечались раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей, глаз, падение температуры тела, брадикардия, апноэ. При подкожном введении клиника острого отравления выражена слабее. Патоморфологически: интенсивные кровоизлияния и отек легких. Пороговая концентрация по изменению сгибательного рефлекса у кролика при ингаляции 40 мин - 780 мг/м³. Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования; 4) загрязнение окружающей среды. 5) Воздействие перечисленных поражающих факторов аварии на животных аналогично воздействию на людей. <p><i>Токсическое действие.</i> Смертельные концентрации на живые организмы при двух часовом воздействии. LD50 при введении в желудок 3500 мг/кг (крыса) > 200 мг/кг – нетоксичен. Смертельные концентрации при воздействии на водные организмы. LC50 (на рыбу в течение 96 ч) 4,2 мг/л <10мг/л является токсичным. LC50 (на дафнии в течение 48 ч) 1,8 мг/л <10мг/л является токсичным. LC50 (на водоросли в течение 72 ч) 1,7мг/л <10мг/л является токсичным.</p>	
13 Средства защиты	<p>Индивидуальные средства защиты: фильтрующий противогаз марки А или БКФ или с комбинированным фильтром ДОТ 600 марки А2В2Е2К2Р3 и специальная одежда [1]. Средства защиты – смотри бензол [4].</p>	1, 4
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	<p>При возгорании небольших количеств этилбензола в качестве первичных средств тушения следует применять пенные, углекислотные, хладоновые и порошковые огнетушители, песок. Для тушения пожаров этилбензола в резервуарах и производственных помещениях следует использовать воздушно-механическую пену средней кратности. При разливе этилбензола его убирают, посыпая место разлива песком. Пропитанный этилбензолом песок выносят в специально выделенное место [1]. Средства тушения: воздушно-механическая пена, порошки [3].</p>	1, 3
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p><i>Меры первой помощи при отравлении.</i> При попадании этилбензола на кожу следует промыть подвергшийся воздействию участок кожи большим</p>	1, 4

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>количеством воды, а затем смазать кожу смягчающим кремом [1].</p> <p>Меры первой помощи – смотри бензол [4].</p> <p><i>Меры первой помощи при отравлении продуктами горения.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при ожогах.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при контузии.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при ранениях.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при переломах.</i> Смотри метан.</p>	
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами:</p> <p>1 ГОСТ 9385-2013 «Этилбензол технический. Технические условия».</p> <p>2 Приложение 1 к Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».</p> <p>3 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004. – Ч. II. – 774 с.</p> <p>4 Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. Справ. изд. Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия. 1990. – 732 с.</p> <p>5 Химическая энциклопедия: в 5 т.: т. 5: Триптофан - Ятрохимия / Ред. кол.: Зефирова Н. С. (гл. ред.) и др. - М.: «Большая Российская энциклопедия», 1998. - 783 с.</p> <p>6 Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Изд. 2-е пер. и доп. М.: «Химия», 1975. - 816 с.</p> <p>7 Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е, т. 3. Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. - Л., «Химия», 1977.</p>		

Таблица 1.31 – Характеристика опасного вещества – этилена

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Наименование вещества		
1.1 Химическое	Этилен, этен	1, 2
1.2 Торговое	Этилен	1, 2
2 Вид	<p>Вид опасного вещества:</p> <p>- воспламеняющееся вещество - газ, который при нормальном давлении и в смеси с воздухом становится воспламеняющимся и температура кипения которого при нормальном давлении составляет 20 °С или ниже;</p> <p>- горючее вещество - газ, способный возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.</p>	3
3 Химическая формула		
3.1 Эмпирическая	C_2H_4	2
3.2 Структурная	$\begin{array}{c} H & & H \\ & \backslash & / \\ & C=C & \\ & / & \backslash \\ H & & H \end{array}$	2
4 Состав		
4.1 Основной продукт, не менее, % об.	99,9	1
4.2 Примеси, не более, % об.:		
1) пропилен;	0,005	1
2) метан и этан;	0,1	
3) ацетилен;	0,001	
4) пропADIен и бутADIен;	0,0005	
5) диоксид углерода;	0,001	

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
6) оксид углерода; 7) метанол; 8) кислород; 9) аммиак.	0,0005 0,001 0,0002 0,0001	
4.3 Примеси, не более, % мас.: вода.	0,02	
4.4 Примеси, не более, мг/м ³ : сера	1	
5 Физические свойства		
5.1 Молекулярный вес, кг/кмоль	28,05	2
5.2 Температура кипения при давлении 101 кПа, °С	минус 103,71	2
5.3 Плотность при 20 °С, кг/м ³ (давление 101 кПа)	1,174	5
6 Взрывоопасность		
6.1 Температура вспышки, °С	минус 136,1	2
6.2 Температура самовоспламенения, °С	435	3
6.3 Пределы взрываемости, % об.: верхний нижний	34 2,7 максимальное давление взрыва: 830 кПа.	4
7 Токсическая опасность		
7.1 ПДКм.р./ПДКс.с. в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	300/100	1
7.2 ПДКм.р./ПДКс.с. в атмосферном воздухе, мг/м ³	3/-	1
7.3 Летальная токсодоза LC ₅₀ , мг·мин/л	-	-
7.4 Пороговая токсодоза PC ₅₀ , мг·мин/л	-	-
8 Реакционная способность	<p>По химическим свойствам - типичный представитель олефинов, обладает высокой реакционной способностью, особенно в реакциях электрофильного присоединения. При взаимодействии этилена с хлором образуется дихлорэтан, который при дегидрохлорировании превращается в винилхлорид; последний может быть получен в одну стадию в присутствии силицида кремния при 450 °С - 550 °С. Гидратация этилена приводит к этиловому спирту, гидрогалогенирование - к этилхлориду, взаимодействие с SCl₂ или S₂Cl₂ - к иприту S(CH₂CH₂Cl)₂, окисление кислородом или воздухом в присутствии оксида Ag при 200 °С - 300 °С - к этиленоксиду; жидкофазное окисление кислородом в водных растворах PdCl₂ и CuCl₂ при 130 °С и 0,3 МПа - к ацетальдегиду; в тех же условиях в присутствии CH₃COOH образуется винилацетат.</p> <p>Этилен - алкилирующий агент, широко используется для алкилирования бензола; реакцию проводят в газовой фазе при 400 °С - 450 °С и давлении 1,4 МПа в присутствии AlCl₃ в стационарном слое кизельгура,</p>	1, 2, 8

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>пропитанного H_3PO_4 (возможно использование BF_3 и цеолитов).</p> <p>Этилен- исходное соединение для получения полиэтилена высокого и низкого давления и олигомеров этилена. Сополимеризацией этилена с пропиленом на катализаторах Циглера-Натты получают этилен-пропиленовые каучуки. В промышленности получают также сополимеры этилена со стиролом и винилацетатом [2].</p> <p>Этилен - бесцветный горючий газ, способный к взрывному разложению при повышенном давлении, высокой температуре или воздействии открытого огня в присутствии кислорода [1].</p> <p>В отличие от алканов, алкены способны к реакциям присоединения водорода и галогенов. Обесцвечивают бромную воду. При взаимодействии с умеренными окислителями образуют гликоли, с сильными окислителями - распадаются по месту двойной связи С образованием кислот и кетонов. Способны к полимеризации, в присутствии катализаторов - к алкилированию [8].</p>	
9 Запах	Бесцветный газ со слабым запахом [7]. Бесцветный горючий газ с эфирным запахом. Пороговая концентрация, вызывающая ощущение запаха - 20 мг/м^3 [6].	6, 7
10 Коррозионная активность	<p>Сухие газы при высоких температурах химически взаимодействуют с металлами, вызывая газовую коррозию.</p> <p>Скорость коррозии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) стали углеродистые ($0 \text{ }^\circ\text{C} - 60 \text{ }^\circ\text{C}$) - менее $0,1 \text{ мм/год}$; 2) стали легированные типа X13, X17, X25, X28 (минус $7 \text{ }^\circ\text{C} - 60 \text{ }^\circ\text{C}$) - $0,000 \text{ мм/год}$; 3) стали легированные типа X18H10T (минус $7 \text{ }^\circ\text{C} - 60 \text{ }^\circ\text{C}$) - $0,000 \text{ мм/год}$; 4) стали легированные типа X17H13M2T (минус $95 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C}$) - менее $0,1 \text{ мм/год}$; 5) стали легированные типа 0X23H28M3Д3Т (минус $95 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C}$) - менее $0,1 \text{ мм/год}$; 6) чугуны серые ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) – менее $0,1 \text{ мм/год}$. 	8
11 Меры предосторожности	<p>В производственных условиях должны быть предусмотрены следующие меры предосторожности: герметизация производственного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция, запрещение применения открытого огня и источников искрообразования. Электрооборудование и освещение должны быть во взрывобезопасном исполнении, оборудование и трубопроводы - заземлены. При работе с продуктом следует соблюдать требования электростатической искробезопасности. Довзрывоопасную концентрацию в помещениях определяют с помощью автоматических сигнализаторов типов СТМ, СТХ, СГГ, ЭХТ, индикатора типа ИВП и других аналогичных приборов [1].</p> <p>Герметизация аппаратуры и коммуникаций [7].</p> <p>Жидкая фаза, попадая на окружающие предметы и интенсивно испаряясь, значительно их охлаждает, поэтому, выбор материала (чугун, сталь, резина и другие) должен обязательно производиться с учетом работы при низких отрицательных температурах, так как</p>	1, 5, 7

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	в этих условиях он становится хрупким (хладоломким) и разрушается при обычных механических нагрузках [5].	
12 Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p><i>Воздействие на людей.</i> По степени воздействия на организм человека этилен относят к малоопасным веществам (четвертый класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»).</p> <p>При превышении ПДК этилен оказывает наркотическое действие, вызывает головную боль, головокружение, ослабление дыхания, удушье, нарушение кровообращения, потерю сознания.</p> <p>Сжиженный этилен при попадании на кожу вызывает ее поражение, аналогичное ожогу.</p> <p>Этилен кумулятивными свойствами не обладает [1]. Действует как наркотик [7].</p> <p>Действуют по типу наркотических средств. У низших алкенов наркотоподобное действие при вдыхании выражено сильнее, чем у соответствующих алканов, благодаря более высокому коэффициенту растворимости в воде. Высшие члены ряда обладают также судорожным действием и раздражают слизистые дыхательных путей. Местное действие слабо выражено.</p> <p>Этилен вызывает наркоз. Обладает раздражающим и мутагенным действием. Смесь 80% этилена с кислородом вызывает быстрый наркоз без заметной стадии возбуждения. Пробуждение наступает быстро, отмечается слабое раздражение слизистых оболочек, угнетение деятельности сердца и уменьшение сосудистого тонуса. При 25% - 45 % этилена в смеси наблюдается анальгезия, но сознание обычно сохраняется (хотя отмечалась потеря сознания при 40% этилена) [6].</p> <p><i>Воздействие на людей поражающих факторов аварии.</i></p> <p>Этилен относится к воспламеняющимся и горючим газам. Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования, обрушения зданий и конструкций. <p><i>Прямое поражающее действие ударной волны (УВ).</i> Смотри метан.</p> <p><i>Побочное действие УВ.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Воздействие пламени, теплового излучения.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Воздействие токсичных продуктов горения.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Воздействие жидкой фазы.</i> Жидкая фаза, попадая на незащищенную кожу человека и интенсивно испаряясь, охлаждает ее и может привести к обморожению (отморожению). По характеру воздействия обморожение (отморожение) напоминает ожог. При сильном обморожении образуются пузыри, которые лопаются, заживление ран продолжается длительное время. Обморожение значительных поверхностей опасно для жизни [5].</p> <p>Различают четыре степени отморожения. При отморожении I степени отмечается выраженная бледность кожи, снижение чувствительности. После</p>	1, 5, 6, 7, 9

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>начала отогревания появляются жгучие боли, зуд кожи, парестезии, умеренный отек, цианоз или мраморная окраска пораженных участков.</p> <p>При отморожении II степени возникает некроз поверхностных слоев кожи, включая отдельные элементы сосочкового слоя. В реактивном периоде развивается резко выраженный отек пораженных участков, их цианоз, а спустя 1 - 3 дня появляются пузыри с прозрачным светло-желтым или бледным геморрагическим содержимым. Рана, являющаяся дном таких пузырей, очень болезненна.</p> <p>Отморожение III степени характеризуется некрозом всех слоев кожи. Обмороженные ткани бледные, холодные на ощупь. После согревания возникает отек, появляются пузыри с геморрагическим содержимым. Дно ран безболезненно или малоболезненно.</p> <p>Отморожение IV степени представляет собой некроз всех тканей, вплоть до костей. В участках с отморожениями IV степени полностью утрачена чувствительность, отек отсутствует или небольшой, ткани белые, холодные на ощупь [9].</p> <p><i>Воздействие на окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии.</i></p> <p><i>Воздействие на гидробионты.</i> Концентрация, убивающая 50% особей при экспозиции 96 ч, составляет 100 - 1000 млн⁻¹.</p> <p><i>Воздействие на животных.</i> В клинической картине наблюдается начальная стадия возбуждения, развиваются нарушения сердечной деятельности, мышечные параличи, наркоз. Смертельные концентрации составляют десятки процентов (по объему).</p> <p>Для мышей при двухчасовой экспозиции ЛК₅₀=95 млн⁻¹, наркотическая концентрация 350000 мг/м³. Для теплокровных ЛК₀=950000 млн⁻¹ при экспозиции 5 мин. В смеси с кислородом наркотическая концентрация этилена 80% - 90 % (мыши, крысы, морские свинки, кролики, кошки, собаки). В клинической картине первоначальная стадия возбуждения, нарушение сердечной проводимости, паралич мышц [6].</p> <p>Основными поражающими факторами в случае аварий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) открытое пламя, тепловое излучение, горячие и токсичные продукты горения; 2) ударная волна; 3) осколки разрушенного оборудования; 4) загрязнение окружающей среды. <p>Контакт с жидкой фазой этилена может привести к обморожению (отморожению).</p> <p>Воздействие перечисленных поражающих факторов аварии на животных аналогично воздействию на людей.</p>	
13 Средства защиты	<p>Средства индивидуальной защиты органов дыхания при превышении ПДК: изолирующий самоспасатель, дыхательный аппарат со сжатым воздухом, кислородно-изолирующий противогаз; при работе в замкнутых пространствах - шланговый противогаз ПШ-1 или ПШ-2 или другие изолирующие средства индивидуальной защиты органов дыхания [1].</p>	1, 6, 7

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	<p>При высоких концентрациях изолирующие шланговые противогазы; при более низких - фильтрующий промышленный противогаз [7].</p> <p>При необходимости входить в замкнутые пространства или емкости, где находились алкены, а также другие помещения с содержанием O₂ менее 16%, рабочие должны быть снабжены шланговыми респираторами (РМП-62), шланговыми противогазами (ПШ-2, ДПА-5) с подачей воздуха под давлением. Рабочее место следует обеспечивать смесью кислорода и диоксида углерода для срочного восстановления дыхания пострадавшего. Рабочие должны обеспечиваться спецодеждой [6].</p>	
14 Методы перевода вещества в безвредное состояние	<p>Средства пожаротушения: инертные газы, аэрозольные составы. Для предупреждения взрыва при аварийном истечении этилена и тушения факела в закрытых объемах необходимая минимальная концентрация составляет: диоксида углерода 42% (об.), азота 52% (об.) [4, 7].</p> <p>При возникновении очага загорания в качестве средств пожаротушения применяют порошковые, хладоновые и углекислотные огнетушители, воздушно-механическую пену, водяной пар, инертные газы, аэрозольные составы [1].</p>	1, 4, 7
15 Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	<p><i>Меры первой помощи при отравлении.</i></p> <p>Меры первой помощи при отравлении: свежий воздух (можно дать кислород), тепло, покой, в случае необходимости - искусственное дыхание.</p> <p>После оказания первой помощи следует обратиться к врачу [1].</p> <p>Меры первой помощи при отравлении – смотри алканы [6].</p> <p><i>Меры первой помощи при отравлении продуктами горения.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при ожогах.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при контузии.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при ранениях.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при переломах.</i> Смотри метан.</p> <p><i>Меры первой помощи при обморожении (отморожении).</i></p> <p>Пораженные участки кожи следует смазать противоожоговой мазью и наложить стерильную повязку. После оказания первой помощи следует обратиться к врачу [1].</p>	1, 6
<p>Примечание - Источники информации обозначены цифрами:</p> <p>1 ГОСТ 25070-2013 «Этилен. Технические условия».</p> <p>2 Химическая энциклопедия: в 5 т.: т. 5: Триптофан - Ятрохимия / Ред. кол.: Зефилов Н. С. (гл. ред.) и др. - М.: «Большая Российская энциклопедия», 1998. - 782 с.</p> <p>3 Приложение 1 к Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».</p> <p>4 А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004. – Ч. II. – 774 с.</p> <p>5 Стаскевич Н. Л., Вигдорчик Д. Я. Справочник по сжиженным углеводородным газам. – Л.: «Недра», 1986. – 543 с.</p> <p>6 Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. Справ. изд. Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия. 1990. – 732 с.</p> <p>7 Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Справочник. – Воронеж: ДАО «Газпроектинжиниринг», 2005. – 358 с.</p> <p>8 Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Изд. 2-е пер. и доп. М.: «Химия», 1975. - 816 с.</p> <p>9 Малая медицинская энциклопедия: в 6-ти т. РАМН. Гл. ред. В. И. Покровский, - М., «Медицина», 1996., - Т. 4. Нефротомия – Почечная недостаточность. 1996, 576 с.</p>		

1.2 Данные о технологии и оборудовании, применяемых на декларируемом объекте

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

Производство ЭБ/СМ включает в себя: Секцию синтеза ЭБ (титул 1101 - секция 100) и секцию дистилляции ЭБ (титул 1102 - секция 200), Секцию синтеза СМ (титул 1103 - секция 300) и секцию дистилляции СМ (титул 1104 - секция 400), способные производить 350 тыс. тонн в год этилбензола и 400 тыс. тонн в год мономера стирола. При 8000 рабочих часов в год это дает номинальную производительность 43750 кг/час этилбензола и 50000 кг/час мономера стирола.

Утилизация аварийных сбросов от производства ЭБ предусмотрена на факеле открытого типа высокого давления (ФВД), от производства СМ - на факеле открытого типа низкого давления (ФНД) в границах ОЗХ.

Охлаждение оборудования и трубопроводов, содержащих стирол, предусмотрено хладоносителем ТНК-12 от Станции захлажденной воды в границах ОЗХ.

Обогрев технологических трубопроводов, оборудования и полов открытых насосных предусмотрен антифризом от Установки нагрева теплоносителя в границах ОЗХ.

Производство полистирола по технологии RUIHUA представляет собой непрерывный процесс полимеризации в массе, протекающей термически или в присутствии инициатора мощностью 250 тысяч тонн в год. В составе установки предусмотрены две производственные линии мощностью 125 тыс. тонн в год каждая. На установке предусмотрено получение двух типов полистирола: ПСОН (GPPS) – Полистирол общего назначения, основным сырьем для которого является стирол-мономер и УППС (HIPS) – ударопрочный полистирол, в процессе производства которого помимо стирол-мономера и минерального масла участвует полибутадиеновый каучук, получаемый на действующем заводе СК (площадка НКНХ). Ниже приведено краткое описание каждого узла установки производства полистирола.

В составе объектов ЭБ-350 / СМ-400 предусмотрены следующие технологические сооружения:

- 1) Синтез ЭБ Секция 100 (титул 1101);
- 2) Дистилляция ЭБ Секция 200 (титул 1102);
- 3) Синтез СМ Секция 300 (титул 1103);
- 4) Дистилляция СМ Секция 400 (титул 1104);
- 5) Система вспомогательного оборудования. Секция 600 (титул 1106).

В составе объектов общезаводского хозяйства (далее ОЗХ) предусмотрены следующие технологические сооружения:

- 1) Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ (титул 1401);
- 2) Товарный парк ЛВЖ с насосной (титул 1402);
- 3) Насосная (титул 1405);
- 4) Автомобильная наливная эстакада (титул 1702);
- 5) Железнодорожная сливо-наливная эстакада (титул 1703);
- 6) Факельное хозяйство. Факельная установка (титул 2304);

- 7) Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов (титул 2305);
- 8) Блок подогрева теплоносителя (антифриз) (титул 2311);
- 9) Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство (титул 2306);
- 10) Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок (титул 2601);
- 11) Межцеховые комбинированные эстакады (титул 2610);
- 12) Станция захлажденной воды (титул 2818);
- 13) Склад готовой продукции (титул 3404).

В составе производства ПС предусмотрены следующие технологические сооружения:

- 1) Узел приготовления шихты (титул 3101);
- 2) Узел полимеризации №6 (титул 3102);
- 3) Узел дегазации №6 (титул 3103);
- 4) Узел полимеризации №7 (титул 3104);
- 5) Узел дегазации №7 (титул 3105);
- 6) Узел гранулирования (титул 3106);
- 7) Узел нагрева МТН (титул 3107);
- 8) Узел дозирования инициатора и меркаптана (титул 3108);
- 9) Блок подготовки сырья (титул 3109);
- 10) Транспортировка продукта (титул 3110).

Секция синтеза ЭБ. Секция 100. Титул 1101

Производство этилбензола с помощью процесса EBOne включает алкилирование бензола этиленом с получением смеси алкилированных бензолов и избытка бензола. Эту смесь перегоняют, чтобы выделить избыток бензола, этилбензол и полиэтилбензолы. Полиэтилбензолы, которые получают последовательным алкилированием этиленом, трансалкилируют избытком бензола с образованием дополнительного этилбензола.

Реакции алкилирования

Этилбензол получают путем алкилирования бензола этиленом в присутствии цеолитного катализатора. Происходит последовательное алкилирование с образованием диэтилбензолов (Di-EB) и этилированных бензолов с более высоким содержанием.

Другие реакции сочетания протекают в меньшей степени, образуя такие вещества, как бутилбензолы, дифенилэтаны (ДФЭ) и соединения с более высокой температурой кипения.

Реакции трансалкилирования

Полиэтилбензолы (ПЭБ), образующиеся в реакциях алкилирования, извлекаются в секции синтеза ЭБ. ПЭБ, полученный последовательным алкилированием, может быть трансалкилирован (перенос этильных групп) бензолом для получения дополнительного ЭБ.

Система подачи этиленового сырья

Этилен из-за границ секции подается в аппарат очистки этилена 1101-DC-103 A/B для удаления аммиака и других основных азотсодержащих соединений. После аппарата очистки 1101-DC-103 A/B этилен направляется в сепаратор 1101-FA-101 для удаления возможного конденсата и затем подается на всас компрессора 1101-GB-101 A/B.

Компрессор этилена 1101-GB-101 A/B компримирует очищенный этилен до давления 4,28 МПа изб. Давление на выходе компрессора регулируется расходом этилена через холодильник рецикла компрессора этилена 1101-ЕА-109, в котором он охлаждается оборотной водой, а затем возвращается в сепаратор на всас компрессора этилена.

В нагревателе продувочного азота 1101-ЕА-107 и нагревателе регенерационного азота 1101-ЕА-108 происходит нагрев либо азота, либо пара низкого давления до 200 °С или 260 °С с помощью перегретого пара высокого давления. Продувочный поток из этих реакторов направляется в охладитель отработанного ЭБ (1101-ЕА-610) для охлаждения до 40°С. Охлажденный поток продувки может быть направлен в два пункта назначения. Первый - это резервуар некондиционного ЭБ (за границами секции), и, если он не работает, то охлажденный поток продувки можно вместо этого направить в дренажную емкость ЭБ (1106-FA-604).

Для очистки / регенерации аппарата очистки сырьевого этилена 1103-DC-103A/B используется горячий азот / пар при температуре 260 °С.

Алкилатор

Система алкилирования состоит из одного реактора с неподвижным слоем катализатора. Алкилатор 1101-DC-101 содержит восемь слоев запатентованного компанией UOP цеолитного катализатора EBZ-500.

Бензол, подаваемый в алкилатор, представляет собой бензол, возвращаемый из секции дистилляции ЭБ и рециклового бензола с секции синтеза СМ. Рецикловый бензол, с регулированием расхода, перекачивается из емкости верхнего продукта колонны бензола 1102-FA-201 в секцию реакции ЭБ с помощью насоса рециклового бензола 1102-GA-201 A,B.

Основная реакция - алкилирование бензола сжатым этиленом с образованием ЭБ. Сжатый этилен равномерно разделяется на восемь отдельных потоков, каждый из которых подается через регуляторы расхода к следующим точкам впрыска:

- 1) смеситель для впрыска этилена, подаваемый в слой № 1 (12,5 %);
- 2) смеситель для впрыска этилена, подаваемый в слой № 3 (12,5 %);
- 3) смеситель для впрыска этилена, подаваемый в слой № 5 (12,5 %);
- 4) смеситель для впрыска этилена, подаваемый в слой № 7 (12,5 %);
- 5) распределитель этилена между первым и вторым слоями алкилатора (12,5 %);
- 6) распределитель этилена между третьим и четвертым слоями алкилатора (12,5 %);
- 7) распределитель этилена между пятым и шестым слоями алкилатора (12,5 %);
- 8) распределитель этилена между седьмым и восьмым слоями алкилатора (12,5 %).

Во время запуска или нормальной работы при более высоких соотношениях бензола / этилена рецикловый бензол от насоса 1102-GA-201 A,B нагревается до 180 °С в подогревателе рециклового бензола 1101-ЕА-104 паром среднего давления. Во время

нормальной работы он предварительно нагревается в подогревателе рециклового бензола 1101-EA-104 до 155 °С, а затем дополнительно нагревается до 207 °С в нагревателе сырья алкилятора 1101-EA-105, смешивается с частью этилена и подается в алкилатор.

Отходящий поток из второго слоя секции алкилирования охлаждается с 250 °С до 207 °С путем генерирования технического пара НД в промежуточный холодильник № 1 алкилятора 1101-EA-101. Затем охлажденный поток смешивают с этиленом и возвращают в третий слой алкилятора.

Отходящий поток из четвертого слоя секции алкилирования охлаждается с 249 °С до 207 °С в нагревателе сырья алкилятора 1101-EA-105. Затем охлажденный пар смешивают с этиленом и возвращают в пятый слой алкилятора.

Отходящий поток из шестого слоя с температурой 248 °С сначала охлаждается нагревателем сырья трансалкилятора 1101-EA-106 А/В до 242 °С в начале прогона и до 226 °С в конце прогона и далее охлаждается до 207 °С за счет выработки большего количества технологического пара низкого давления в промежуточном холодильнике алкилятора № 2 1101-EA-103. Затем охлажденный поток смешивают с этиленом и возвращают в седьмой слой алкилятора.

Этилен полностью реагирует в алкиляторе, оставляя только инертные компоненты, в первую очередь метан и этан, которые удаляются из системы с потоком сдувок из колонны удаления легких фракций 1102-DA-202. Продукт из алкилятора направляется в колонну бензола 1102-DA-201 по регулированию давления, которое поддерживает давление в реакторе.

Ключевым элементом системы алкилирования является общее соотношение потоков бензол/этилен. Общее отношение потока рециклового бензола из насоса 1102-GA-201 А,В к общему количеству этилена, подаваемого в алкилатор, должно быть близко к расчетному (материальному балансу) соотношению примерно 7,8 / 1,0 по массе (молярное отношение В/Е 2,8 / 1,0). Это соотношение должно привести к требуемому выходу продукта.

Трансалкилатор

Функция системы трансалкилирования заключается в получении дополнительного этилбензола путем трансалкилирования ПЭБ, возвращаемого из секции дистилляции ЭБ. Трансалкилирование рециклового ПЭБ осуществляется в одном адиабатическом реакторе, который состоит из двух слоев цеолитного катализатора EBZ-100, запатентованного компанией UOP.

Сырье, подаваемое в трансалкилатор 1101-DC-102 состоит из смеси рециклового бензола с насоса 1102-GA-201 А,В и ПЭБ, извлеченного в секции дистилляции ЭБ.

Рецикловый бензол от насосов 1102-GA-201А,В подогревают в теплообменнике 1101-EA-104, затем смешивают с ПЭБ, извлеченным в секции дистилляции ЭБ, и нагревают на выходе из слоя алкилирования № 6 в нагревателе сырья трансалкилятора 1101-EA-106 А/В перед отправкой в трансалкилатор 1101-DC-102.

Продукт из трансалкилятора 1101-DC-102 направляется в колонну бензола по регулированию давления. Потоки рециклового бензола от насоса 1102-GA-201 А,В и рециклового ПЭБ следует придерживать ближе к расчетному (материальный баланс) соотношению примерно 1,82 / 1,0 (молярное отношение фенил / этил 2,0 / 1,0). Это соотношение должно привести к требуемой конверсии ПЭБ и (50 %) и заданному выходу продукта.

Принципиальная технологическая схема секции синтеза ЭБ, секция 100 приведена на рисунках (Рисунок 1 - Рисунок 2).

Секция дистилляции ЭБ. Секция 200. Титул 1102

В этой секции продукты из алкилятора и трансалкилятора разделяются на рецикловый бензол, продуктовый ЭБ, рецикловый ПЭБ и тяжелый побочный продукт с использованием трех последовательно установленных систем дистилляционных колонн. Четвертая колонна отделяет легкие примеси, в исходных потоках этилена и бензола от бензола.

Выделение бензола

Система колонны бензола состоит из колонны бензола 1102-DA-201, кипятильника колонны бензола №1 1102-ЕА-201, кипятильника колонны бензола №2 1102-ЕА-216, конденсатора колонны бензола 1102-ЕА-202 А/В и емкости верхнего продукта колонны бензола 1102-FA-201. Функция колонны бензола состоит в том, чтобы извлекать непрореагировавший бензол путем перегонки продукта из алкилятора, и продукта из трансалкилятора. Основное отделение, производимое в колонне бензола, происходит между бензолом и более легкими компонентами от сырого ЭБ (ЭБ и высококипящие соединения).

В колонну бензола подаются отходящие потоки алкилятора и трансалкилятора, некондиционный ЭБ с ОЗХ. Эти потоки содержат в основном бензол, ЭБ, ДиЭБ, Три-ЭБ, Тетра-ЭБ и более тяжелые соединения, а также небольшие количества воды, инертных веществ, легких неароматических соединений и низкокипящих соединений.

Конденсатор колонны бензола вырабатывает пар СНД. Достаточное количество бензола конденсируется для регулирования давления в системе, из которой он поступает в емкость верхнего продукта колонны бензола. Емкость верхнего продукта колонны бензола обеспечивает накопление флегмы колонны бензола и рециклового бензола. Флегма откачивается насосом флегмы колонны бензола 1102-GA-202 А,В и отправляется в верхнюю часть колонны по регулированию расхода. Рецикловый бензол, перекачиваемый насосом рециклового бензола 1102-GA-201 А,В, откуда он направляется в алкилатор и трансалкилатор по регулированию расхода.

Пары из емкости верхнего продукта колонны бензола 1102-FA-201 подаются в колонну 1102-DA-202 удаления легких фракций. Емкость верхнего продукта колонны бензола 1102-FA-201, работающей под давлением 0,37 МПа изб., оснащена небольшим отстойником, который используется для сбора воды в качестве отдельной фазы в случае возникновения неполадок в работе. Собранная вода периодически сливается в сепаратор дегидрированной смеси/воды 1103-FA-305.

Кипятильники № 1 и 2 колонны бензола представляют собой горизонтальные термосифонные теплообменники, использующие пар ВД и технологический пар ВД, соответственно, в качестве теплоносителя в трубном пространстве. Около 30 % сырьевого потока, подаваемого в кипятильник, испаряется в межтрубном пространстве теплообменников.

Кубовые продукты колонны бензола 1102-DA-201, работающей под давлением 0,42 МПа (изб.), направляются в качестве сырья в колонну ЭБ (1102-DA-203) по регулированию расхода 1102-FIC-216.

Удаление легких фракций

Система удаления легких фракций состоит из колонны удаления легких фракций 1102-DA-202, подогревателя свежего бензола 1102-ЕА-213, конденсатора колонны удаления легких фракций 1102-ЕА-203 и емкости верхнего продукта колонны удаления легких фракций 1102-FA-202.

Колонна удаления легких фракций 1102-DA-202 предназначена для удаления из системы легких неароматических соединений и низкокипящих соединений, обеспечивая при этом минимальные потери бензола. Соединения с более низкой температурой

кипения и легкие неароматические углеводороды поступают на секцию ЭБ с потоком этилена и бензола, а также небольшие количества получаются в реакторах. В колонне для удаления легколетучих соединений используются клапанные тарелки.

Входящими потоками в колонну 1102-DA-202 удаления легких фракций являются пары из емкости верхнего продукта колонны бензола 1102-FA-201, очищенный бензол из аппарата очистки свежего бензола адсорбентом Niguard, который включает в себя свежий бензол и рецикловый бензол из секции дистилляции СМ.

Пары из емкости 1102-FA-201 верхнего продукта колонны бензола разделяются на два потока, каждый из которых подается в колонну 1102-DA-202 удаления легких фракций по регулированию расхода 1102-FV-224 / 1102-FV-223, один под нижнюю тарелку, а другой в пространство между тарелками. Вода в потоке свежего бензола, поступающего в промежуточную тарелку, отпаривается парами, поступающими под нижнюю тарелку, а неароматические углеводороды удаляются парами, поступающим в пространство между тарелками. Отвод паров из верхней системы колонны удаления легких фракций используется для контроля накопления неароматических углеводородов в системе.

Пары из верхнего продукта колонны 1102-DA-202 удаления легких фракций частично конденсируются в подогревателе свежего бензола 1102-ЕА-213 и в конденсаторе колонны 1103-ЕА-203 удаления легких фракций. Конденсированные углеводороды и неконденсированные углеводороды (сдувочные газы) разделяются в конденсаторе колонны удаления легких фракций. Неконденсирующиеся вещества (сдувочные газы) из конденсатора колонны удаления легких фракций направляются в емкость смешения топливного газа 1103-FA-314 для использования в качестве топлива для перегревателя пара 1103-BA-301.

Жидкость в емкости 1102-FA-202 верхнего продукта колонны удаления легких фракций разделяется на углеводородный слой и водный слой. Более плотная вода собирается в отсеке емкости верхнего продукта колонны удаления легких фракций и направляется в сепаратор воды / ДС 1103-FA-305 на секцию СМ под контролем уровня раздела фаз. Углеводородный слой перекачивается насосом флегмы колонны удаления легких фракций 1102-GA-202A,B и возвращается в виде флегмы по регулированию расхода 1102-FIC-206 под управлением уровня в емкости верхнего продукта колонны удаления легких фракций 1102-FA-202.

Свежий бензол из хранилища направляется в очиститель свежего бензола глиной 1102-DC-201A/B по регулированию расхода с изменением уставки регулятором уровня в емкости для очищенного бензола. Бензол очищается в аппарате очистки свежего бензола глиной 1102-DC-201A/B, который работает под давлением 0,17 МПа (изб.) для удаления основных соединений азота, которые являются ядами цеолитного катализатора.

Очищенный бензол перекачивается насосом 1102-GA-210A,B. Бензол предварительно нагревается парами верхнего погона колонны удаления легких фракций в подогревателе свежего бензола 1102-ЕА-213 до 103 °С, а затем дополнительно нагревается противотоком от горячего продуктового ЭБ, подаваемого насосом верхнего продукта колонны ЭБ 1102-GA-206A,B в теплообменнике свежего бензола/продуктового ЭБ 1102-ЕА-214 до 112 °С, а затем в теплообменнике сырья / продукта в аппарате очистки свежего бензола адсорбентом NiGuard 1102-ЕА-206 до 189 °С. Далее бензол нагревается паром высокого давления в нагревателе свежего бензола 1102-ЕА-212 до 200 °С и подается в аппарат очистки свежего бензола адсорбентом NiGuard (1102-DC-202A/B).

Аппараты очистки работают по схеме «опережение-отставание». Очищенный свежий бензол затем направляется в нижнюю часть колонны удаления легких фракций

1102-DA-202 через теплообменник сырья 1102-ЕА-206 / продуктов аппарата очистки свежего бензола адсорбентом NiGuard с регулированием расхода и коррекцией по уровню в кубе колонны для более плавной работы и контроля.

Насос куба колонны удаления легких фракций (1102-ГА-203 А,В) откачивает кубовые продукты колонны удаления легких фракций в конденсатор колонны бензола (1102-ЕА-202 А/В). И там смешивается с верхним продуктом колонны бензола.

Дистилляция Этилбензола

Система колонны ЭБ состоит из колонны ЭБ (1102-DA-203), ребойлера колонны ЭБ (1102-ЕА-204), конденсатора колонны ЭБ (1102-ЕА-205), емкости верхнего продукта колонны ЭБ (1102-FA-203) и холодильника товарного ЭБ (ЕА-207). Сырьём колонны ЭБ являются кубовые продукты бензольной колонны. Из-за перепада давления между двумя рабочими давлениями колонны (0,42 МПа изб. Против 0,11 МПа изб.) сырьё мгновенно испаряется и поступает в колонну ЭБ с частичным объемом паров.

Пары из верхнего продукта колонны ЭБ 1102-DA-203 конденсируются в трубном пространстве конденсатора колонны ЭБ 1102-ЕА-205, в котором генерируется технологический пар НД в межтрубном пространстве. Сконденсированная жидкость из конденсатора стекает в емкость верхнего продукта колонны ЭБ 1102-FA-203 и перекачивается насосом верха колонны ЭБ 1102-ГА-206 А,В. Часть конденсата возвращается на тарелку № 1 колонны ЭБ в виде обратного потока флегмы по регулированию расхода 1102-FV-227, а остальная часть представляет собой продуктовый ЭБ. Горячий продукт ЭБ, разделяется на два потока. Один поток направляется непосредственно в секцию дегидрирования СМ по регулированию уровня в испарителе ЭБ (1103-ЕА-301), а другой поток сначала охлаждается от свежего бензола в теплообменнике свежего сырьевого бензола/продуктового ЭБ (103-ЕА-214). После охлаждения этот теплый продуктовый ЭБ разделяется еще на два потока. Один поступает в секцию дегидрирования СМ по регулированию расхода, а другой охлаждается в охладителе продукта ЭБ (1103-ЕА-207) до 40°С и направляется в хранилище, расположенное за границей секции под контролем уровня емкости верхнего продукта колонны ЭБ.

Кубовые продукты колонны ЭБ перекачиваются насосом кубовой жидкости колонны ЭБ (1102-ГА-212А,В), затем они нагреваются паром ВД в подогревателе сырья (1102-ЕА-215) колонны ПЭБ перед подачей в колонну ПЭБ (1102-DA-204).

Дистилляция полиэтилбензолов

Система колонны ПЭБ состоит из колонны ПЭБ (1102-DA-204), кипятильника колонны ПЭБ (1102-Е1-208), конденсатора колонны ПЭБ (1102-ЕА-209) и емкости верхнего продукта колонны ПЭБ (1102-FA-204). Основными функциями системы колонны ПЭБ являются:

- 1) Максимальное извлечение ДЭБ, Три-ЭБ и Тетра-ЭБ (трансалкилируемые ПЭБы);
- 2) Минимальный ДФЭ (дифенилэтан) и высококипящие (не трансалкилируемые ПЭБы) в дистилляте.

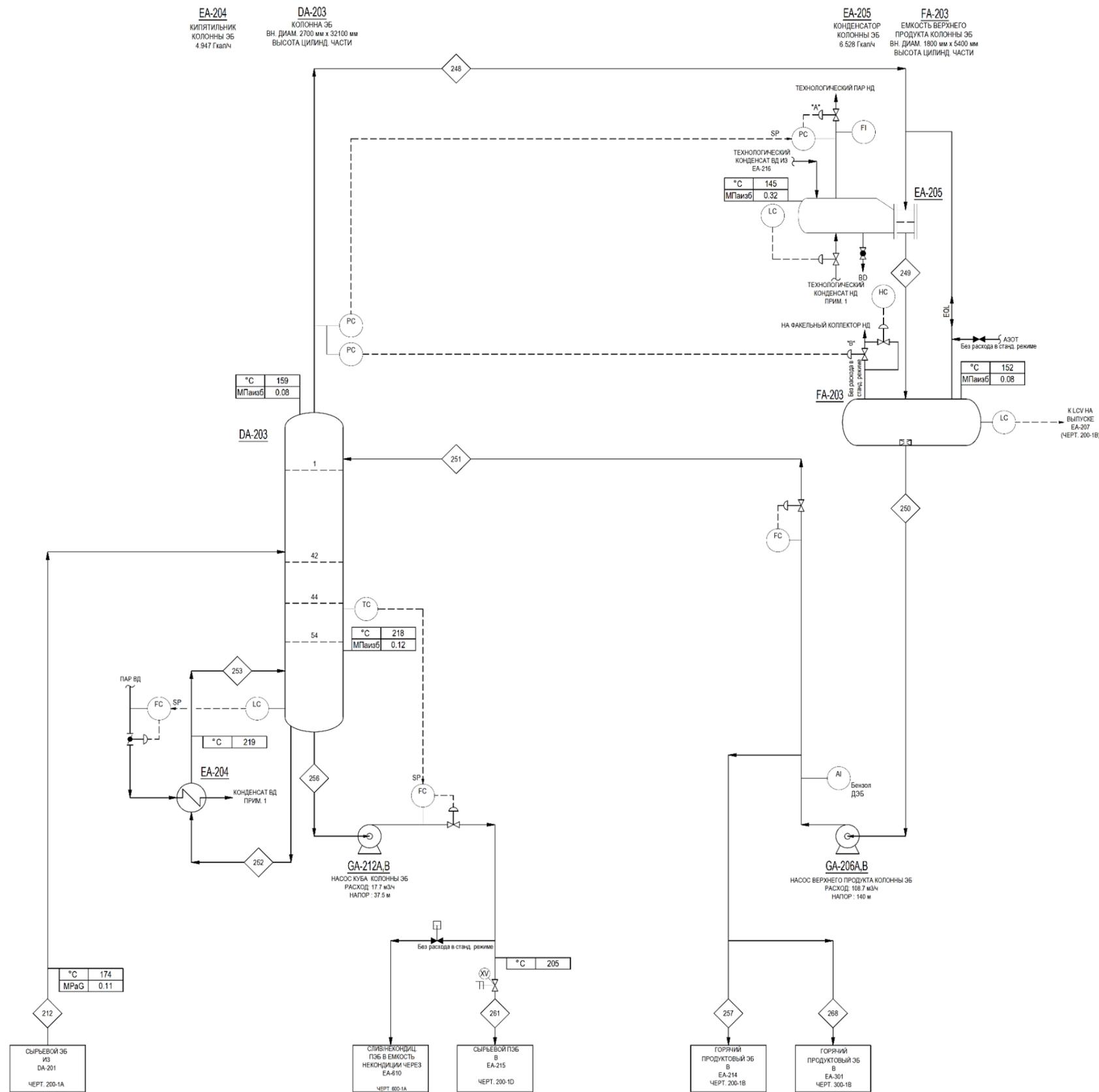
Сырьём колонны ПЭБ являются кубовые продукты этилбензольной колонны 1102-DA-203. Кубовые продукты колонны ЭБ испаряются в подогревателе сырья и поступают в колонну ПЭБ. Продувочная жидкость из подогревателя сырья подается в колонну ПЭБ ниже линии подачи пара с регулированием расхода.

Пары из верхнего продукта колонны ПЭБ 1102-DA-204 конденсируются в конденсаторе колонны ПЭБ путем генерации насыщенного пара СНД. Конденсированная жидкость из конденсатора стекает в емкость верхнего продукта колонны ПЭБ, работающий при давлении 0,04 МПа (изб.), который обеспечивает накопление флегмы для орошения колонны ПЭБ и рециркуляции ПЭБ. Обратный поток

флегмы в колонну ПЭБ перекачивается насосом флегмы колонны ПЭБ (1102-GA-208 А,В) по контролю расхода. Откачка рециклового ПЭБ в трансалкилатор обеспечивается насосом рециклового ПЭБ (1102-GA-207 А,В) по контролю расхода под управлением регулятора уровня в емкости верхнего продукта колонны ПЭБ.

Очищенные кубовые продукты колонны ПЭБ представляют собой тяжелые побочные продукты, которые перекачивается кубовым насосом колонны ПЭБ (1102-GA-209 А/В) через охладитель тяжелых побочных продуктов 1102-ЕА-211 перед отправкой его в емкость тяжелых побочных продуктов 1102-FA-210 с регулированием расхода. Из емкости тяжелых побочных продуктов, тяжелые побочные продукты перекачиваются насосом GA-1102-211 А,В к различным потребителям тяжелых побочных продуктов на секции синтеза СМ по регулированию расхода.

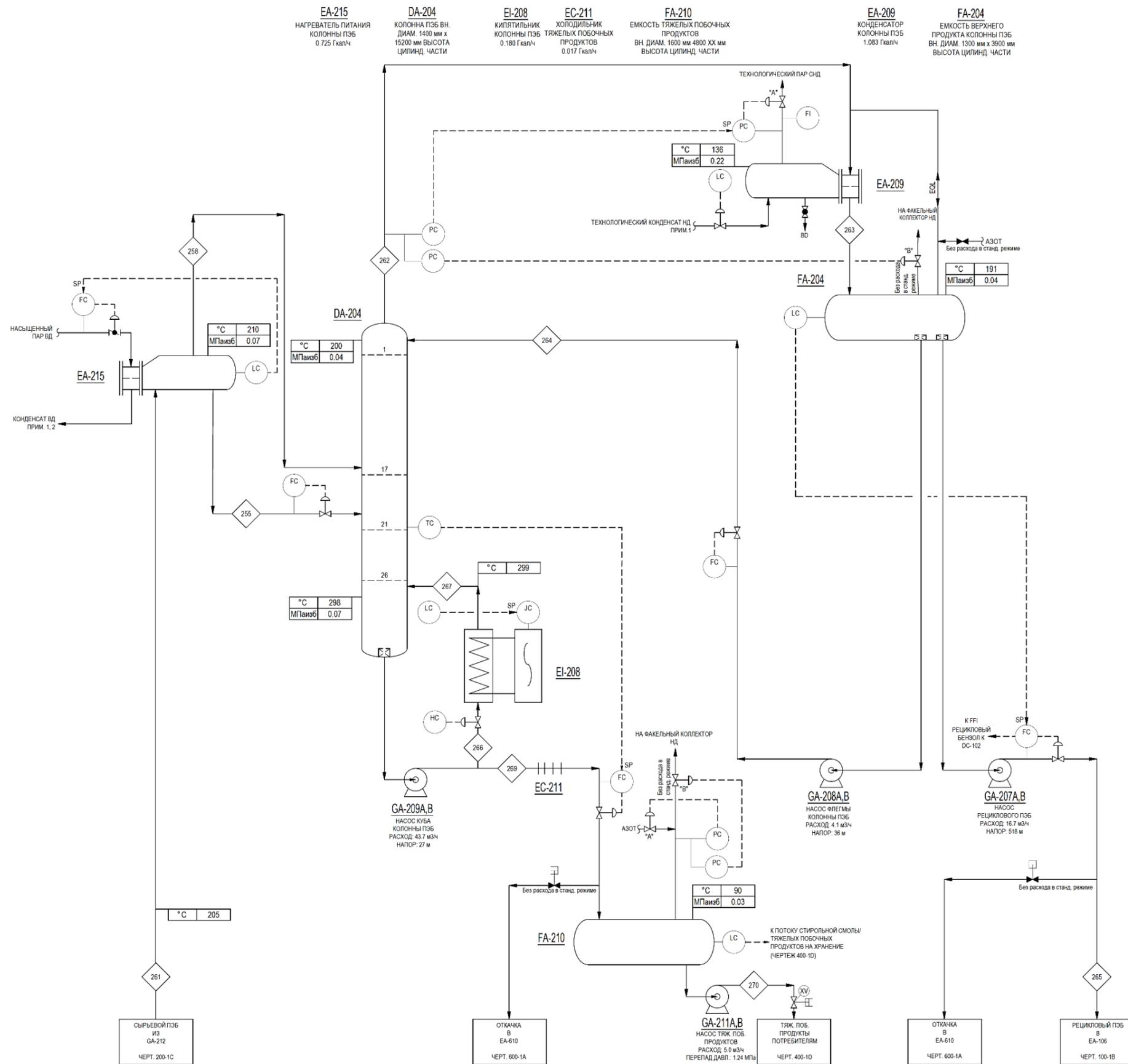
Принципиальная технологическая схема секции дистилляции ЭБ (секция 200), приведена на рисунках (Рисунок 3 - Рисунок 6).



ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:
А. ПРИВЕДЕННЫ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО ВАРИАНТА НАЧАЛА РАБОЧЕГО ЦИКЛА, ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ.

ПРИМЕЧАНИЯ:
1. ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНА НА ЧЕРТЕЖЕ БАЛАНСА ПАРА И КОНДЕНСАТА.

Рисунок 5 - Принципиальная технологическая схема секции дистилляции ЭБ (секция 200), лист 3



ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:

А. ПРИВЕДЕНЫ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО ВАРИАНТА НАЧАЛА РАБОЧЕГО ЦИКЛА, ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНА НА ЧЕРТЕЖЕ БАЛАНСА ПАРА И КОНДЕНСАТА.

Рисунок 6 - Принципиальная технологическая схема секции дистилляции ЭБ (секция 200), лист 4

Производство стирола-мономера

Производство стирола-мономера состоит из Секции реакции СМ и Секции дистилляции СМ. Производство стирола-мономера с помощью процесса CLASSIC SM включает дегидрирование этилбензола в присутствии пара с образованием стирола. Смесь отходящего потока из реактора, состоящая из стирола, этилбензола и нецелевых продуктов реакции, перегоняется с целью извлечения товарного стирола-мономера, нецелевого продукта бензольно-толуольной смеси, смолистого СМ, и непрореагировавшего этилбензола (возвращаемого обратно в секцию реакции СМ).

Синтез СМ. Секция 300. Титул 1103

В секции синтеза СМ происходит каталитическое дегидрирование этилбензола до стирола в присутствии водяного пара в двух адиабатических реакторах с неподвижным слоем катализатора радиального потока: в реакторе дегидрирования первой ступени 1103-DC-301 и в реакторе дегидрирования второй ступени 1103-DC-302, подключенных последовательно. Тепло реакции подводится паром из перегревателя пара 1103-BA-301. Происходят некоторые побочные реакции, в частности деалкилирование с образованием бензола и толуола. Секция дегидрирования рассчитана на работу при соотношении водяной пар / масло, равном 1,00 по весу.

Реакция дегидрирования

Стирол получают путем дегидрирования этилбензола в присутствии катализатора на основе активированного оксида железа.

Реакции гидро-деалкилирования

Деалкилирование с образованием бензола и толуола.

Дегидрирование

Свежий теплый ЭБ из теплообменника подачи свежего сырьевого бензола / продукта ЭБ секции синтеза ЭБ 1102-ЕА-214 смешивается с холодным ЭБ из хранилища с границы секции и рецикловым ЭБ из секции дистилляции СМ. Смешанный ЭБ поддерживается в жидкой фазе с помощью регулятора противодавления 1103-PV-318. Он смешивается с первичной водой (технологический конденсат) и подается в емкость сепаратора ЭБ/воды 1103-FA-301, который работает при давлении 92 кПа и температуре 90 °С.

Жидкий ЭБ и вода образуют в сепараторе отдельные легкую и тяжелую фазы. Из легкой фазы жидкий ЭБ перекачивается с помощью циркуляционного насоса ЭБ 1103-GA-311 А,В в конденсатор колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ЕА-403 А/В/С (секция 400). Продувка жидкостью (продувка ЭБ) из циркуляционного контура ЭБ отводится с регулированием расхода и направляется в сепаратор дегидрированной смеси/воды 1103-FA-305.

Технологический конденсат накопленный в нижней части колонны отпарки технологического конденсата 1103-DA-301 А/В, подается с регулированием расхода под управлением регулятора уровня в емкости сепаратора ЭБ/воды 1103-FA-301. Этот конденсат используется как источник первичной воды. Первичная вода циркулирует аналогичным образом с помощью циркуляционного насоса первичной воды 1103-GA-310 А,В. Эти насосы перекачивают воду в конденсатор колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ЕА-403 А/В/С под контролем расхода.

Промывочная вода с регулированием расхода, который установлен на 1 % от циркулирующей воды, направляется в сепаратор дегидрированная смесь/вода 1103-FA-305. В этой секции предусмотрены фильтр первичной воды 1103-FD-301А,В и фильтр циркуляции ЭБ 1103-FD-306А,В для удаления накипи и механических примесей. Потоки ЭБ и воды перекачиваются в конденсатор колонны разделения ЭБ/СМ

1104-ЕА-403А/В*С с целью подвода тепла в реактор при конденсации горячих паров из верхнего продукта колонны разделения ЭБ/СМ 1103-ДА-401, где пар ЭБ/Пар отделяется от жидкого ЭБ/воды и возвращается отдельно в сепаратор ЭБ/воды 1103-ФА-301.

Часть свежего ЭБ из секции синтеза ЭБ (горячий ЭБ) также испаряется в испарителе ЭБ 1103-ЕА-301 под действием пара НД до температуры 133°C, затем смешивается с паром ЭБ/первичным паром из емкости сепаратора ЭБ/воды 1103-ФА-301. Объединенное сырье ЭБ/первичный пар затем дополнительно нагревается в нагревателе ЭБ/пара 1103-ЕА-306 и перегревателе ЭБ/пара 1103-ЕА-304 против выходящего продукта из реактора. Перегретая смесь ЭБ / первичного пара смешивается с разбавляющим паром (называемым основным паром) из пароперегревателя и поступает в реактор дегидрирования первой степени 1103-ДС-301.

Основной пар сначала нагревается в конвекционной секции с регулированием расхода, а затем перегревается в радиантном змеевике «А» пароперегревателя. Основной пар нагревается в змеевике «А». Температура основного пара на выходе из змеевика пароперегревателя «А» поддерживается путем регулирования давления топливного газа на горелках змеевика «А» в каскадном расположении. Этот контроллер обеспечивает желаемую температуру на выходе змеевика «А» за счет изменения давления топливного газа. Давление топливного газа поддерживается регулятором давления. Перегретый пар направляется в промежуточный теплообменник реакционной смеси / пара 1103-ЕА-302 для повторного нагрева реакционной смеси до температуры на входе в реактор 625 °С в начале прогона (SOR) для дегидрогенизатора второй степени.

Отдувочные газы колонны удаления легких фракций из конденсатора колонны удаления легких фракций 1102-ЕА-203 направляются в емкость смешения топливного газа 1103-ФА-314. Давление в емкости смешения топливного газа поддерживается путем регулирования расхода топливного газа из ОЗХ. Регулирование подачи топливного газа в емкость 1103-ФА-314 выполнено по схеме с одним контуром регулирования по давлению клапаном 1103-PV-312В, вторым контуром по расходу клапаном 1103-FV-330. Уставка клапана 1103-FV-330 обеспечивает работу регулятора 1103-PV-312В в диапазоне регулирования 40-60%. В случае высокого давления в емкости смешения топливного газа, топливный газ направляется в факельный коллектор.

Очищенный отходящий газ будет использоваться в качестве топлива для пароперегревателя. При появлении уровня воды или углеводородов в емкости смешения топливного газа, они могут быть отведены в дренажную емкость СМ 1106-ФА-605.

Перегретый основной пар и горячий ЭБ/первичный пар смешиваются в двухступенчатом смесительном отстойнике реактора дегидрирования первой степени 1103-ДС-301, колонна оснащена дистанционным замером температуры с сигнализацией максимального значения в ПУ. Реакционная смесь поступает снизу во внутренний цилиндр реактора дегидрирования первой степени и направляется радиально наружу через слой катализатора параболическим дефлектором.

Продукт из реактора дегидрирования 1103-ДС-301 первой степени поступает в реактор дегидрирования 1103-ДС-302 второй степени и проходит вниз (противотоком к пару) по трубам промежуточного теплообменника реакционная смесь/пар 1103-ЕА-302. Реакционную смесь нагревают до 625 °С в начале прогона в теплообменнике RM/пар 1103-ЕА-302. Затем он поступает вниз во входной цилиндр и в радиальном направлении через слой катализатора реактора дегидрирования 1103-ДС-302 второй степени во внешнее кольцевое пространство, откуда поступает во входной штуцер линии объединенного теплообменника-утилизатора.

Конверсия всего ЭБ для системы составляет 64 % масс. Отходящий продукт с колонны дегидрирования второй ступени охлаждается в линии теплообменника-утилизатора 1103-ЕА-304/305/306/307 путем перегрева сырьевой смеси ЭБ/первичного пара в перегревателе ЭБ/пара 1103-ЕА-304, нагрева котловой питательной воды (КПВ) в теплообменнике-утилизаторе ВД 1103-ЕА-305, нагревом паров сырьевой смеси ЭБ/первичного пара в нагревателе ЭБ/пара 1103-ЕА-306 и выработкой технологического пара СНД в теплообменнике-утилизаторе сверхнизкого давления 1103-ЕА-307. Теплообменник-утилизатор высокого давления 1103-ЕА-305 относится к горизонтальному термосифонному типу. Выходящая из теплообменника 1103-ЕА-305 КПВ поступает в паросборник 1103-ФА-303. Паросборник теплообменника-утилизатора высокого давления 1103-ФА-303 обеспечивает циркуляцию жидкости и статический напор в теплообменнике-утилизаторе ВД.

Отпаренный и отфильтрованный конденсат из колонны отпарки технологического конденсата 1103-ДА-301 А,В, нагретый в конвекционной секции пароперегревателя, подается в паросборник 1103-ФА-303 теплообменника-утилизатора ВД по контролю расхода для выработки пара.

Для утилизации тепла дымовых газов в пароперегревателе 1103-ВА-301 подается для нагрева пар низкого давления из коллектора производства ЭБ/СМ. Сначала пар нагревается в конвекционной секции с регулированием расхода, а затем перегревается в радиантном змеевике «А». Температура основного пара на выходе из змеевика пароперегревателя «А» поддерживается путем регулирования давления газовой смеси на горелках змеевика «А». Этот регулятор обеспечивает требуемую температуру на выходе змеевика «А» за счет изменения давления топливного газа. Давление топливного газа поддерживается регулятором давления. Перегретый пар направляется в промежуточный теплообменник реакционной смеси/пар 1103-ЕА-302. Из 1103-ЕА-302 охлажденный перегретый пар направляется в радиантный змеевик «В» пароперегревателя для повторного нагрева перед поступлением в реактор дегидрирования первой ступени. Температура основного пара на выходе из змеевика «В» пароперегревателя выдерживается путем регулирования давления топливного газа на горелках змеевика «В». Этот регулятор обеспечивает необходимую температуру на выходе змеевика «В» за счет изменения давления топливного газа. Давление топливного газа поддерживается регулятором давления.

Котловая питательная вода (КПВ) подается в конвекционную секцию пароперегревателя 1103-ВА-301 для нагрева в змеевике котловой воды, которая затем подается в 1103-ФА-303. Также в змеевик конвективной части направляется пар ВД для перегрева и затем направляется на паровую турбину компрессора отходящего газа 1103-ГВ-301.

Конденсация дегидрированной смеси и отпарка технологического конденсата

Охлажденный продукт из реактора после объединенного теплообменника-утилизатора 1103-ЕА-307, сначала охлаждается и частично конденсируется с конденсатом в пароохладителе продуктов реактора 1103-ВН-301 и в распылителе на входе основного конденсатора 1103-ВН-302 А/В. Распылитель на входе в основной конденсатор обеспечивает полное смачивание трубной решетки каждого основного конденсатора. Затем двухфазная реакционная смесь, частично конденсируется в основном конденсаторе с водяным охлаждением 1103-ЕА-308 А/В. Жидкая фаза поступает в сепаратор дегидрированной смеси/воды 1103-ФА-305. Газовая фаза дополнительно охлаждается и конденсируется охлаждающей водой в концевом холодильнике 1103-ЕА-309 А/В, а сконденсированная жидкость также поступает в сепаратор ДС/воды 1103-ФА-305.

Не сконденсировавшийся газ затем направляется в сепаратор компрессора отходящих газов на стороне всасывания 1103-ФА-308. Дополнительная обратная вода

добавляется из расположенных ниже по потоку от холодильника стоков ДС 1106-ЕА-611 и конденсатора сдувок колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ЕА-404 в возврат оборотной воды из конечного холодильника 1103-ЕА-309А,В. Отходящий поток охлаждающей воды затем противотоком охлаждает отходящий поток реактора в основном конденсаторе.

Конденсат из основного конденсатора 1103-ЕА-308 А/В и конечных холодильников 1103-ЕА-309 А/В поступает в сепаратор ДС/воды, где органика (легкая фаза) или ДС, насыщенные водой, отделяются от воды (тяжелая фаза) в первом отсеке сепаратора и переливается через внутреннюю перегородку в секцию резервуара, где происходит разделение углеводородной и водной фаз. Дегидрированная смесь (ДС) перекачивается насосом смеси 1103-ГА-301 А,В в подогреватель сырьевого ДС 1103-ЕА-311А/В.

Водный конденсат из сепаратора дегидрированной смеси/воды 1103-ФА-305, насыщенный органическими веществами, растворенными газами и содержащий некоторые частицы каталитической пыли, перекачивается из сепаратора дегидрированной смеси/воды (1103-ФА-305) через резервуар для отделения ДС/воды 1103-ФА-306.

Далее в трубное пространство теплообменника верхнего погона отпарной колонны/сырья 1103-ЕА-310 А/В посредством конденсатного насоса 1103-ГА-302 А,В. В теплообменнике верхнего погона отпарной колонны / сырья конденсат предварительно нагревается за счет конденсации паров верхнего погона отпарной колонны технологического конденсата 1103-ДА-301 А/В. В водную фазу, отходящую из сепаратора ДС / воды, вводят ЭБ для извлечения, растворенного в нем стирола. Извлеченный стирол отделяют от воды, путем разделения двух фаз в отстойнике ДС/воды 1103-ФА-306.

Предварительно нагретый конденсат дополнительно нагревается до желаемой разницы температур между сырьем колонны и кубовой частью отпарной колонны путем прямого впрыска технологического пара НД в паровой эдуктор отпарной колонны технологического конденсата 1103-ЕГ-310А,В. Конденсат поступает на верхнюю тарелку отпарной колонны технологического конденсата с 14 тарелками (1103-ДА-301А,В). Пар для отпарки (пар СНД) подается в колонну под нижнюю тарелку по каскадному регулированию расхода в соответствии с соотношением к расходу сырья в колонну. Отпаренные органические вещества, растворенные газы и около 5 процентов подаваемого конденсата уходят с верхним продуктом из колонны, которые конденсируются в межтрубной части промежуточного теплообменника сдувок/сырья колонны отпарки технологического конденсата 1103-ЕА-310А,В. Конденсат, отводимый в сепаратор ДС/воды 1103-ФА-305, и неконденсирующийся отходящий газ возвращаются обратно по циклу в пароохладитель отходящих газов из реактора 1103-ВН-301.

Отпаренный конденсат из нижней части колонны отпарки технологического конденсата 1103-ДА-301 А/В перекачивается насосом отпаренного конденсата 1103-ГА-304 А,В,С в систему фильтрации отпаренного конденсата 1103-РА-321 по контролю уровня.

Система фильтрации отпаренного конденсата

Отпаренный технологический конденсат поступает в систему фильтрации отпаренного конденсата 1103-РА-321, которая удаляет остаточные частицы каталитической пыли и нерастворимого полимера, образовавшегося во время отпарки. Система фильтрации отпаренного конденсата представляет собой фильтры отпаренного конденсата 1103-ФД-321 АХ/ВХ/СХ. И фильтров обратной промывки 1103-ФД-322 АХ/ВХ, а также насоса обратной промывки 1103-ГА-321 АХ,ВХ. После очистки отпаренного технологического конденсата через фильтр отпаренного

конденсата он направляется в емкость хранения отпаренного конденсата 1103-FA-321 А/В.

Затем отпаренный технологический конденсат распределяется среди всех потребителей технологического конденсата из накопительной емкости 1103-FA-321 А/В. Сначала насос котловой воды ВД 1103-GA-322 А,В подает воду в пароперегреватель 1103-BA-301 для нагрева в змеевике котловой воды конвекционной секции перед подачей в Паросборник теплообменника-утилизатора пара ВД 1103-FA-303, а также в пароохладитель технологического пара ВД, расположенный в системе распределения энергосредств ОЗХ. Затем насос технического конденсата 1103-GA-320 А,В,С распределяет оставшийся технический конденсат по ряду потребителей: первичная вода в 1103-FA-301, вода для пароохладителя в 1103-ВН-301 и 1103-ВН-302 А/В, вода в технологических парогенераторах СНД (в системе распределения энергосредств ОЗХ), вода в пароохладители технологического пара НД (в системе распределения энергосредств ОЗХ) и вода для технологических парогенераторов НД (в системе распределения энергосредств ОЗХ), которая контролирует уровень в емкости для хранения отпаренного конденсата 1103-FA-321 А/В.

Компримирование отходящих газов

Неконденсированный отходящий поток реактора проходит через емкость компрессора отходящих газов на стороне всаса (1103-FA-308) с целью удаления любой унесенной жидкости перед поступлением в компрессор отходящего газа (1103-GB-301) для компримирования отходящих газов. Охлажденный чистый конденсат из емкости/насоса пара СНД через сетчатый фильтр подается на вход компрессора отходящих газов для поддержания температуры ниже 120 °С на нагнетании компрессора в результате действия теплоты сжатия.

Во время пуска, пусковой эжектор 1103-ЕЕ-301 используется для удаления воздуха и создания вакуума во всей реакционной системе для подготовки к работе.

Емкость сброса отходящих газов (1103-FA-323), подключенная к линии на стороне всаса компрессора отходящих газов, сбрасывает отходящие газы на факел во время пуска и в аварийных ситуациях, таких как отключение компрессора или утечка охлаждающей воды в основные конденсаторы и конечные холодильники

ДС от насосов 1103-GA-301А/В предварительно нагревается в подогревателе сырьевого ДС (1103-ЕА-311А/В), где он охлаждает компрессор отходящих газов. После нагревателя 1103-ЕА-311А/В расположен дистанционный датчик температуры с сигнализацией максимального значения в ПУ. Холодный ЭБ из хранилища распыляется во входном канале подогревателя сырья ДС для конденсации и растворения некоторой части стирола в потоке отходящего газа – линия подачи периодического действия. Затем сырье ДС поступает в колонну разделения ЭБ/СМ (1104-DA-401). Отходящий газ компрессора затем дополнительно охлаждается в холодильнике отходящего газа (1103-ЕА-312 А/В) посредством охлаждающей воды. Охлажденный отходящий газ проходит через сепаратор на выходе компрессора отходящих газов (1103-FA-309), где отделяется избыточная вода и извлеченная органика и сливается обратно в сепаратор ДС/воды. Уровень в сепараторе на нагнетании компрессора отходящего газа (1103-FA-309) поддерживается путем регулирования расхода воды / конденсата углеводородов в сепаратор дегидрированной смеси/воды (1103-FA-305).

Пары из сепаратора на выходе компрессора отходящего газа (1103-FA-309) охлаждаются в холодильнике отходящих газов (1103-ЕА-322) охлажденной водой. Сконденсировавшаяся жидкость возвращается в сепаратор на выходе компрессора отходящего газа (1103-FA-309), а оставшийся отходящий газ направляется в скруббер тяжелых побочных продуктов (1103-DA-303).

Очистка отходящих газов

Сжатый и охлажденный отходящий газ очищается противотоком ненасыщенным тяжелым побочным продуктом в скруббере тяжелых побочных продуктов (1103-DA-303).

Кубовая жидкость скруббера тяжелых побочных продуктов разделяется на две фазы. Легкая фаза состоит из насыщенного тяжелого побочного продукта, а тяжелая фаза - это нефтесодержащая вода. Насыщенный тяжелый побочный продукт перекачивается насосом куба скруббера тяжелого побочного продукта (1103-GA-308 А,В) в колонну отпарки тяжелых побочных продуктов (1103-DA-304) через промежуточный теплообменник тяжелых побочных продуктов (1103-EA-314) и нагреватель тяжелых побочных продуктов (1103-EA-315), где он нагревается паром НД. Требуемая температура достигается за счет регулирования расхода конденсата с нагревателя, который заполняет межтрубное пространство. Это изменяет площадь конденсации пара и количество теплопередачи в нагревателе. Тяжелая водная фаза направляется в сепаратор ДС/воды (1103-FA-305) под контролем уровня раздела фаз.

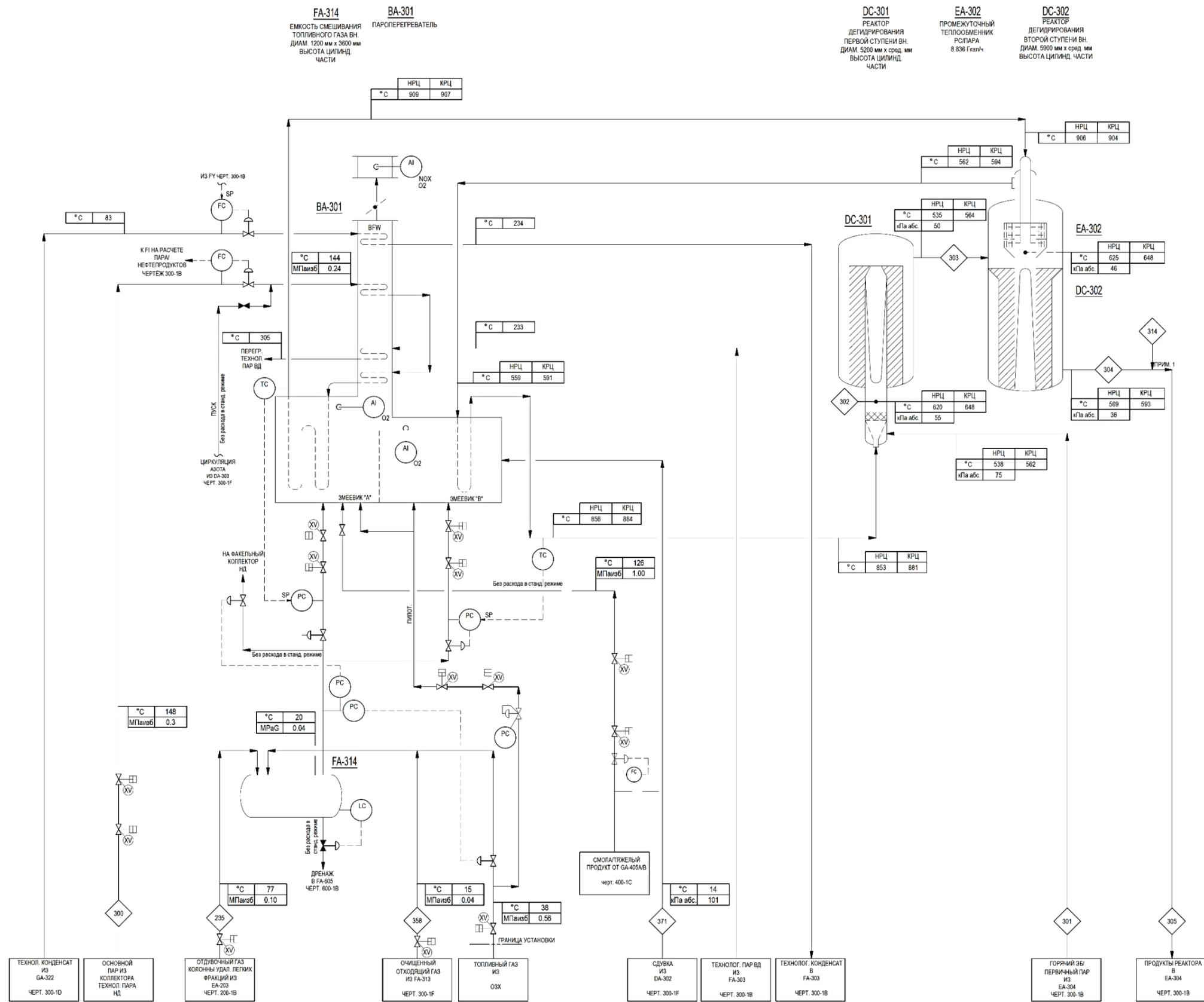
Тяжелый побочный продукт из скруббера отпаривается под вакуумом в колонне отпарки тяжелых побочных продуктов (1103-DA-304) технологическим паром СНД для извлечения абсорбированных ароматических углеводородов. Пары из верхней части отпарной колонны тяжелого побочного продукта (1103-DA-304) рециркулируются для регенерации ароматических углеводородов в пароохладитель отходящих газов реактора, в котором пары и углеводороды конденсируются и извлекаются.

Ненасыщенный тяжелый побочный продукт перекачивается кубовым насосом колонны отпарки тяжелых побочных продуктов 1103-GA-309 А,В через трубное пространство промежуточного теплообменника тяжелых побочных продуктов 1103-EA-314, где он охлаждается путем теплового обмена кубовой жидкостью скруббера тяжелых побочных продуктов 1103-DA-303. Отпаренный тяжелый побочный продукт затем охлаждается охлажденной водой в захолаживателе тяжелого побочного продукта 1103-EA-313 перед повторным поступлением в скруббер тяжелого побочного продукта 1103-DA-303 и скруббер с вакуумным отводом 1103-DA-302.

Отдувочный газ из секции дистилляции СМ очищается противотоком с охлажденным ненасыщенным тяжелым побочным продуктом в вакуумном скруббере отработавших газов 1103-DA-302 для извлечения ароматических углеводородов. Насыщенный тяжелый побочный продукт отводится под контролем уровня и направляется в отстойник скруббера тяжелого побочного продукта, а сдувочный газ направляется в топку перегревателя пара 1103-BA-301. Очищенный отходящий газ с верхнего погона скруббера побочного продукта 1103-DA-303 направляется через гидрозатвор отходящего газа 1103-FA-313 в емкость смешения топливного газа 1103-FA-314.

Небольшое количество тяжелого побочного продукта в качестве подпитки от насоса 1102-GA-211В непрерывно добавляется через регулятор расхода в систему очистки в кубовую часть колонны отпарки тяжелых побочных продуктов для восполнения потерь тяжелого побочного продукта из отпарной колонны отпарки. Чтобы предотвратить накопление тяжелых фракций в контуре циркуляции тяжелого побочного продукта, продувочный поток тяжелого побочного продукта непрерывно отводится из кубовой части колонны отпарки с помощью регулятора расхода и направляется в хранилище ОЗХ.

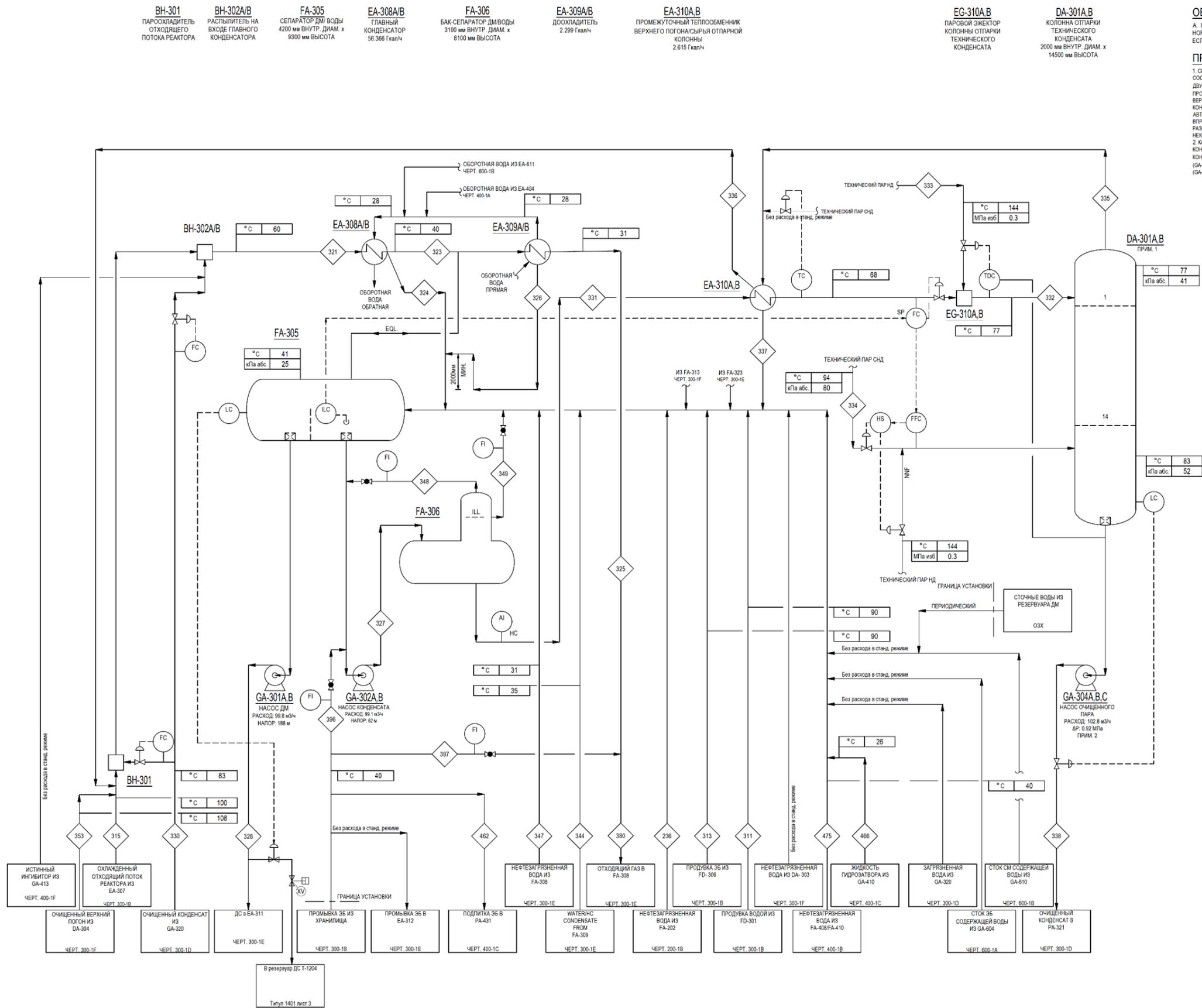
Принципиальная технологическая схема синтеза СМ, секция 300 приведена на рисунках (Рисунок 7 - Рисунок 11).



ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:
А. ПРИВЕДЕНЫ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ
НОРМАЛЬНОГО ВАРИАНТА НАЧАЛА РАБОЧЕГО ЦИКЛА,
ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ.

ПРИМЕЧАНИЯ:
1. ЭТА ЛИНИЯ ПРЕСУЩЕСТВУЕТ ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ПОКАЗАТЬ
ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОДУВКИ АЗОТОМ ТЕМПЕРАТУРНЫХ
КОМПЕНСАТОРОВ.

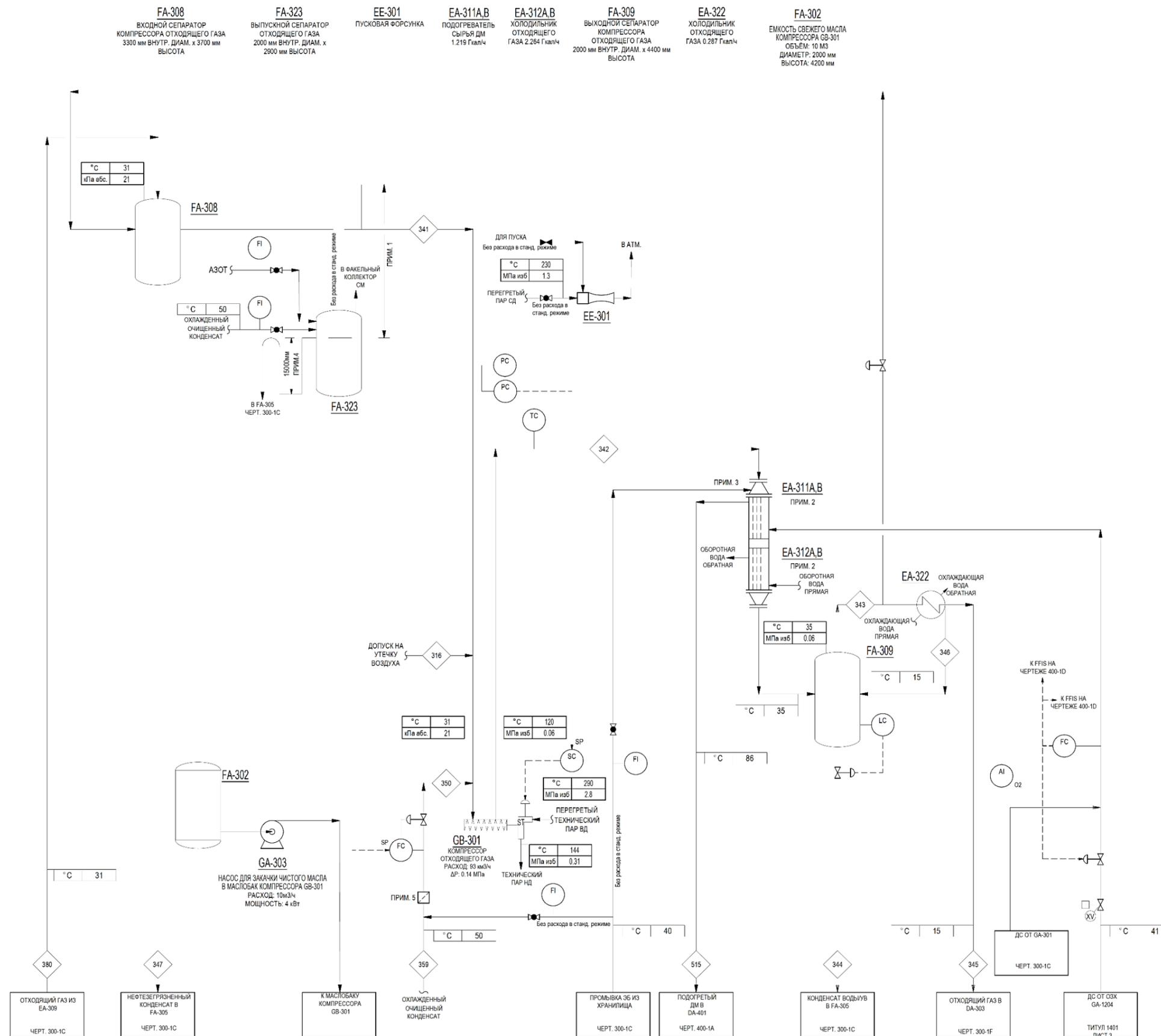
Рисунок 7 - Принципиальная технологическая схема синтеза СМ, секция 300, лист 1



ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:
 А. ПРИВЕДЕНЫ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО ВАРИАНТА НАЧАЛА РАБОЧЕГО ЦИКЛА, ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ.

ПРИМЕЧАНИЯ:
 1. СИСТЕМА КОЛОННЫ ОТПАРКИ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНДЕНСАТА СОСТОИТ ИЗ ДВУХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ, НЕЗАВИСИМЫХ ЛИНИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ТЕПЛООбМЕННИК ОТПАРНОЙ КОЛОННЫ ВЕРХНЕГО ПОГОНАСЫРЬЯ, КОЛОННЫ ОТПАРКИ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНДЕНСАТА И НАСОСА ОЧИЩЕННОГО КОНДЕНСАТА, А ТАКЖЕ АВТОНОМНОГО ТРУБОПРОВОДА, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, И ТОНКИ ВЕРХНЯЯ ПЛАТА. ЛИНИИ МОГУТ РАБОТАТЬ ОДНОВРЕМЕННО ДРУГ ДРУЗЬЮ КОЛОННЫ ОТПАРКИ ЗАГРЯЗНЕННОГО ИЛИ НЕКОНДИЦИОННОГО СЫРЬЯ.
 2. КАЖДАЯ ЛИНИЯ КОЛОННЫ ОТПАРКИ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНДЕНСАТА ОСНАЩЕНА СОВМЕСТНЫМ НАСОСОМ ДЛЯ ОЧИЩЕННОГО КОНДЕНСАТА, НЕЗАВИСИМЫМ ОТ ДРУГОЙ КОЛОННЫ ОТПАРКИ (GA-301A/B), И ОБА НАСОСА ИМЕЮТ ОБЩИЙ РЕЗЕРВУАР НАСОС (GA-304/C).

Рисунок 8 - Принципиальная технологическая схема синтеза СМ, секция 300, лист 2



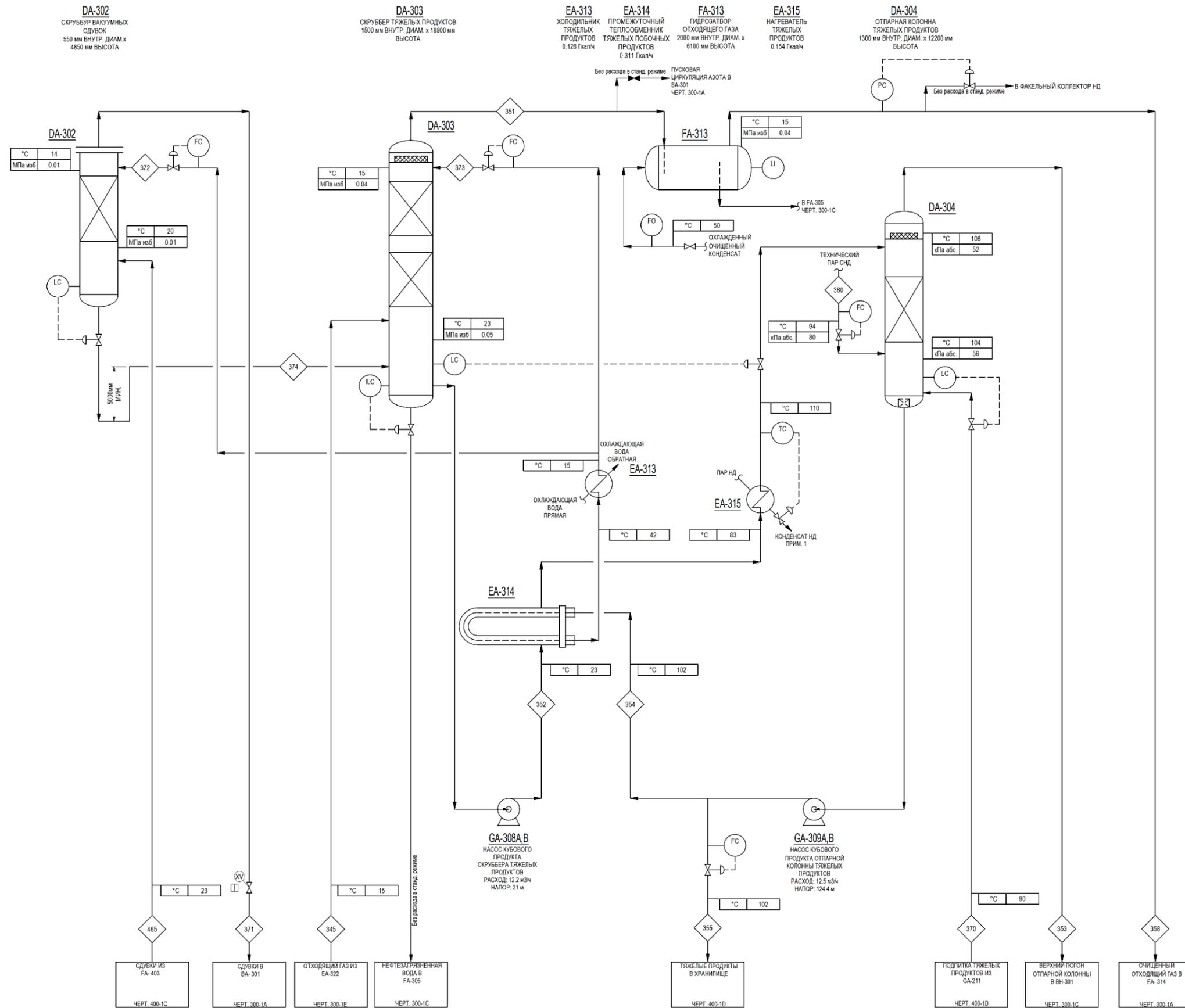
ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:

А. ПРИВЕДЕНЫ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО ВАРИАНТА НАЧАЛА РАБОЧЕГО ЦИКЛА, ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. РАЗМЕР ВЕРТИКАЛЬНОЙ СЕКЦИИ ГИДРОЗАТВОРА ДОЛЖЕН БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕН НА ОСНОВЕ МАКСИМАЛЬНОГО ОБРАТНОГО ДАВЛЕНИЯ 0,05 МПа ИЗБ В FA-323. НАСТРОЕННОГО НА ПОЛНЫЙ ВАКУУМ В КОМПРЕССОРЕ. ВХОДНАЯ ЛИНИЯ И ВЕРТИКАЛЬНАЯ СЕКЦИЯ ГИДРОЗАТВОРА ЗАПОЛНЕНА УГЛЕВОДОРОДОМ.
2. EA-311A,B И EA-312A,B СОСТОЯТ ИЗ ОДНОЙ ПАРЫ ТЕПЛООбМЕННИКОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ, И ОДНОГО ПОЛНОРАЗМЕРНОГО ЗАПАСНОГО, ЧТОБЫ ТЕПЛООбМЕННИКИ МОЖНО БЫЛО ОЧИЩАТЬ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ.
3. ТОЧКА ВПРЫСКА РАСПОЛОЖЕНА НА ВПУСКНОМ КАНАЛЕ ПЕРИОДИЧНОГО ПОТОКА ПОДОГРЕВАТЕЛЯ СЫРЬЯ ДМ.
4. РАЗМЕР ВЕРТИКАЛЬНОЙ СЕКЦИИ ГИДРОЗАТВОРА РАССЧИТЫВАЕТСЯ НА МАКСИМАЛЬНОЕ ПРОТИВДАВЛЕНИЕ ФАКЕЛА 0,05 МПа ИЗБ В FA-323. ДАВЛЕНИЕ 23 кПа В FA-305. А ВЕРТИКАЛЬНАЯ СЕКЦИЯ ГИДРОЗАТВОРА ЗАПОЛНЕНА УГЛЕВОДОРОДОМ.
5. СЕТЧАТЫЙ ФИЛЬТР.

Рисунок 10 - Принципиальная технологическая схема синтеза СМ, секция 300, лист 4



ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:
А. ПРИВЕДЕНЫ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО ВАРИАНТА НАЧАЛА РАБОЧЕГО ЦИКЛА, ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ.

ПРИМЕЧАНИЯ:
1. БОЛЕЕ ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПРИВЕДЕНА НА ЧЕРТЕЖЕ БАЛАНСА ПАРА И КОНДЕНСАТА.

Рисунок 11 - Принципиальная технологическая схема синтеза СМ, секция 300, лист 5

Дистилляция СМ. Секция 400. Титул 1104

Секция дистилляции СМ разделяет дегидрированную смесь на товарный стирол, рецикловый ЭБ, нецелевые бензольно-толуольную смесь и стирольную смолу посредством четырех дистилляционных колонн и пленочного испарителя.

Разделение ЭБ/СМ

Дегидрированная смесь (ДС) из подогревателя ДС 1103-ЕА-311А/В направляется в колонну разделения ЭБ/СМ 1104-ДА-401 через фильтр 1104-ФД-401А/В. По всей секции СМ установлены фильтры для удаления окалины, полимера и любых других твердых частиц, которые могут вывести из строя насосы и внутренние устройства колонн. Система колонны разделения ЭБ/СМ состоит из колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ДА-401, соответствующих ребойлеров № 1/2/3 колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ЕА-401, 1104-ЕА-421, 1104-ЕА-425, конденсатора колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ЕА-403А/В/С, ребойлера колонны СМ 1104-ЕА-408, емкости конденсата ребойлера СМ 1104-ФА-418, емкости верхнего погона колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ФА-401, конденсатора сдувок колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ЕА-404.

Колонна разделения ЭБ/СМ выделяет ЭБ и более легкие компоненты в виде верхнего продукта и стирол с более тяжелыми компонентами в виде кубовой жидкости.

Пары из верхнего продукта колонны разделения ЭБ/СМ, содержащие ЭБ и более легкие материалы, направляется в конденсатор колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ЕА-403А/В/С, где он частично конденсируется путем испарения смеси ЭБ/первичной воды, подаваемой в реакторы дегидрирования. Конденсированные пары из верхнего продукта и оставшийся пар из конденсатора колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ЕА-403А/В/С направляются в емкость верхнего погона колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ФА-401.

Пары из емкости верхнего погона колонны разделения ЭБ/СМ (ФА-401) направляются в межтрубное пространство кипятильника колонны СМ (ЕА-408), в котором они частично конденсируются, обеспечивая кипение в колонне СМ (ДА-403). Смешанная фаза, выходящая из ЕА-408, поступает в емкость конденсата кипятильника СМ (ФА-418), в котором разделяется три фазы. Отводимые пары из емкости охлаждаются в конденсаторе сдувок кипятильника колонны СМ (ЕА-418). Жидкость из конденсатора сдувок сливается обратно в конденсатную емкость кипятильника СМ, в которой любые углеводороды перетекают через изолированную внутреннюю перегородку в углеводородный отсек емкости. Углеводородная жидкая фаза перекачивается в качестве сырья в колонну выделения ЭБ (ДА-402) насосом продукта колонны разделения ЭБ/СМ (ГА-426А,В) по контролю уровня в емкости конденсата кипятильника СМ (ФА-418), который управляет разделенным диапазоном с верхним продуктом колонны разделения ЭБ/СМ, перекачиваемым насосом продукта колонны разделения ЭБ/СМ (ГА-426А,В) в емкость верхнего продукта колонны разделения ЭБ/СМ (ФА-401).

Выходящие пары из конденсатора направляется в вакуумную систему колонны СМ, где несконденсированные пары смешиваются с выходом вакуумного эжектора колонны СМ 1104-ЕЕ-431Х на всас вакуумного насоса колонны СМ 1104-ГВ-431АХ, ВХ. Давление в верхнем продукте колонны регулируется за счет обратного потока из емкости на нагнетании вакуумного насоса колонны СМ 1104-ФА-431Х на всас вакуумного насоса и под высоким давлением путем направления выпускного пара из емкости верхнего продукта в конденсатор сдувок колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ЕА-404. Жидкость из этого теплообменника сливается обратно в емкость верхнего продукта колонны разделения ЭБ/СМ, в которой любая углеводородная жидкость перетекает через изолированную внутреннюю перегородку в углеводородный отсек емкости. Газ из конденсатора сдувок колонны разделения ЭБ/СМ

1104-ЕА-404, содержащий некоторое количество бензола и других ароматических углеводородов вместе с воздухом от утечки в колонну, небольшое количество воды и неконденсирующиеся вещества, по контролю давления поступает в вакуумную систему колонны СМ 1104-РА-431, которая обеспечивает вакуум для колонны разделения ЭБ/СМ. Сконденсированная вода собирается в отстойнике, расположенном внизу емкости, откуда она направляется в дренажную емкость СМ 1104-ФА-605 по контролю уровня раздела фаз.

Кубовый продукт из колонны разделения ЭБ/СМ (неочищенный СМ), содержащий почти весь стирол из сырья, высококипящие газы, полимер стирола, полученные в колонне, и замедлитель, перекачивается через сетчатый фильтр в колонну СМ посредством насоса куба колонны разделения ЭБ/СМ 1104-ГА-401А,В при сбросе регулятора расхода с помощью уровня отстойника куба колонны разделения ЭБ/СМ. Кипятильник колонны разделения ЭБ/СМ № 3 1104-ЕА-425 представляет собой теплообменник с падающей пленкой с принудительной циркуляцией жидкости, который получает сырье через сетчатый фильтр. Кипятильник колонны разделения ЭБ/СМ № 3 1104-ЕА-425 использует часть верхнего погона колонны выделения ЭБ в качестве теплоносителя.

Выделение ЭБ

Система колонны выделения ЭБ состоит из колонны выделения ЭБ (ДА-402), связанного с ней кипятильника колонны выделения ЭБ (ЕА-405), кипятильника колонны разделения ЭБ/СМ № 3 (ЕА-425), конденсатора колонны выделения ЭБ (ЕА-440), конденсатора продукта колонны выделения ЭБ (ЕА-407), емкости верхнего продукта колонны выделения ЭБ (ФА-404) и емкости продуктового бензола/толуола (ФА-408). Назначением колонны выделения ЭБ является разделение верхнего продукта колонны разделения ЭБ/СМ (ДА-401) на верхний поток бензола/толуола с содержанием ЭБ около 0,1 % масс. и нижний поток кубовой жидкости, содержащий около 2,0 % масс. толуола. Слишком большое количество толуола в кубовой жидкости, возвращаемое в секцию дегидрирования, может снизить общую тепловую эффективность установки. Извлеченный ЭБ направляется в секцию реакции СМ, а нецелевой бензол/толуол направляется в резервуарный парк ОЗХ.

Верхний продукт колонны разделяется и частично конденсируется, при этом один поток конденсируется в кипятильнике колонны разделения ЭБ/СМ № 3 1104-ЕА-425 кубовой жидкостью колонны разделения ЭБ/СМ, а другой конденсируется в конденсаторе колонны выделения ЭБ 1104-ЕА-440, с выработкой технологического пара ОНД. Потоки паров и жидких продуктов из кипятильника №3 колонны разделения, а также продукт смешанной фазы из конденсатора колонны выделения ЭБ 1104-ЕА-440 направляются в емкость верхнего погона колонны выделения ЭБ 1104-ФА-404. Жидкий ЭБ из емкости верхнего продукта перекачивается насосом верхнего продукта колонны выделения ЭБ 1104ГА-404А,В в качестве флегмы в колонну выделения ЭБ.

Пар из емкости верхнего погона 1104-ФА-404 конденсируется в Конденсаторе продуктов колонны выделения ЭБ 1104-ЕА-407 и подается в Емкость продуктового бензола/толуола 1104-ФА-408, которая работает при 40°С. Здесь любая вода, которая присутствует, будет улавливаться предусмотренным отсеком и сливаться в емкость сепаратора дегидрированной смеси/воды 1103-ФА-305. Нецелевой продукт бензол/толуол перекачивается в резервуарный парк ОЗХ насосом продуктового бензола/толуола 1104-ГА-409А,В. Все неконденсирующиеся вещества, которые скапливаются в емкости, сбрасываются в факельный коллектор НД.

Кубовый продукт колонны, содержащий в основном ЭБ с содержанием толуола около 2,0 % масс., и практически не содержащий бензола, перекачивается насосом куба колонны выделения ЭБ (ГА-403А,В) с регулированием расхода под управлением

регулятора уровня в кубе колонны, который необходимо возвращать в емкость сепаратора ЭБ/воды (FA-301) в секции дегидрирования СМ.

Давление в колонне выделения ЭБ поддерживается путем регулирования давления парообразования в конденсаторе колонны выделения ЭБ (EA-440) с помощью регулирующего клапана на линии выхода пара. Это регулирует теплопередачу конденсатора, изменяя температурный подход. Азот добавляется для создания давления в колонне выделения ЭБ во время пуска, чтобы предотвратить вакуумные условия из-за чрезмерной конденсации в системе. Температура на тарелке 8 колонны выделения ЭБ поддерживается путем регулирования потока паров бензола/толуола, отбираемого из емкости верхнего погона колонны выделения ЭБ (FA-404).

Выделение товарного СМ и смолы

Кубовый поток колонны разделения ЭБ/СМ (неочищенный СМ) подается в колонну СМ 1104-DA-403, в которой стирол извлекается в виде дистиллята. Система колонны СМ состоит из колонны СМ 1104-DA-403, соответствующего кипятильника колонны СМ 1104-EA-408, отпарной колонны СМ 1104-DA-413, кипятильника колонны отпарки СМ 1104-EA-422, конденсатора колонны СМ 1104-EA-409 и емкости верхнего погона колонны СМ 1104-FA-405. Колонна СМ содержит 3 насадочных слоя и работает под вакуумом. Цель - отделить сырой СМ от кубового продукта колонны разделения ЭБ/СМ для получения потока верхнего продукта с чистотой стирола не менее 99,92 % масс. Колонна СМ регулирует уровень примеси α -метилстирола (АМС) в товарном СМ. Система работает под вакуумом, что позволяет работать при более низких температурах, чтобы уменьшить образование полимера стирола. Пары из верхнего продукта колонны СМ частично конденсируются в конденсаторе колонны СМ 1104-EA-409 и направляются в емкость верхнего продукта колонны СМ 1104-FA-405. Пары из емкости направляются в вакуумную систему колонны СМ 1104-PA-431. Ингибитор продукта из насоса 1104-GA-411A,B вводят в верхний погон колонны СМ, чтобы минимизировать последующее образование полимера в продуктивном СМ. Давление в колонне СМ поддерживается путем регулирования потока паров из нагнетательной емкости вакуумного насоса колонны СМ 1104-FA-431X на вход вакуумного эжектора колонны СМ 1104-EE-431X.

Емкость верхнего продукта колонны СМ 1104-FA-405 обеспечивает накопление флегмы колонны СМ и продуктового стирола-мономера. Флегма в колонну СМ перекачивается насосом верхнего продукта колонны СМ 1104-GA-406A,B через фильтр 1104-FD-407A/B под контролем расхода. Небольшая часть нагнетаемого потока от насоса верхнего продукта колонны СМ 1104-GA-406A,B добавляется в линию подачи ингибитора продукта перед конденсатором колонны СМ 1104-EA-409. Дистиллят (товарный СМ) отбирается со стороны нагнетания насоса верхнего продукта колонны СМ с регулированием уровня в емкости верхнего продукта и охлаждается охлажденной водой в охладителе товарного СМ 1104-EA-412 перед отправкой в хранилище ОЗХ. Предусмотрена дополнительная точка ввода ингибитора продукта в линию захолаженного стирола

В кубовой части колонны СМ 1104-DA-403, содержатся 92,5 % масс. летучих веществ (СМ+АМС), а также полимер, высококипящие газы и замедлитель, перекачиваются насосом кубового продукта колонны СМ 1104-GA-408A,B в колонну отпарки СМ 1104-DA-413 с регулированием расхода. Кипятильник колонны СМ 1104-EA-408 использует верхний погон из колонны разделения ЭБ/СМ через пары емкости верхнего погона колонны разделения ЭБ/СМ 1104-FA-401 в качестве греющей среды.

Перекачиваемый чистый остаток кубового продукта колонны СМ, отобранный по регулированию расхода, подается в отпарную колонну СМ 1104-DA-413 для дальнейшего снижения концентрации летучих веществ, где повторно нагревается с

применением пара НД в кипятильнике колонны отпарки СМ. Пар из колонны отпарки СМ 1104-DA-413 возвращается в кубовую часть колонны СМ, а жидкость из кубовой части колонны отпарки СМ перекачивается насосом кубовой части колонны отпарки СМ 1104-GA-405A/B. Нагнетание насоса разделяется на два потока. Первый поток поступает на вход 1104-EA-422, расход этого потока регулируется скоростью двигателя переменной частоты, приводящей в действие насос куба колонны отпарки СМ 1104-GA-405A/B. Второй поток поступает в пленочный испаритель 1104-ED-401 с регулированием уровня в отстойнике.

Смола СМ от насоса куба колонны отпарки СМ подается с регулированием расхода в пленочный испаритель, при этом любой избыток смолы СМ собирается с избытком тяжелого продукта из колонны тяжелых продуктов производства ЭБ и отправляется на хранение. Пленочный испаритель удаляет дополнительное количество стирола и примеси AMS из кубовых остатков колонны отпарки СМ 1104-DA-413 с получением концентрированного потока замедлителя схватывания и смолистого кубового продукта СМ. Пар среднего давления подается в рубашку испарителя с регулированием давления для обеспечения подвода тепла. Кубовый продукт испарителя перекачивается насосом кубового продукта испарителя (GA-407A,B) из уравнивающей емкости кубового продукта испарителя 1104-FA-406 в фильтр сырья колонны разделения ЭБ/СМ. Отфильтрованный тяжелый продукт от фильтра 1104-FD-403A,B добавляется в нижний подшипник испарителя для охлаждения и в качестве жидкости механического уплотнения ротора. Верхний продукт испарителя возвращается в колонну отпарки СМ 1104-DA-413. Давление в системе пленочного испарителя выравнивается с давлением колонны отпарки СМ.

Вакуумная система колонны СМ 1104-PA-431 поддерживает давление в колонне ниже атмосферного. Вакуумная система представляет собой жидкостно-кольцевой вакуумный насос 1104-GB-431AX/BX, сепаратор паров жидкости 1104-FA-431X, вакуумный эжектор 1104-EE-431X, и захолаживатель 1104-EA-431X для циркуляции уплотнительной жидкости. Сдувки из колонны СМ направляются в вакуумную систему посредством вакуумного эжектора колонны СМ. Давление в верхнем погоне колонны СМ регулируется за счет рециркуляции неконденсирующихся веществ со стороны нагнетания вакуумного насоса на сторону всасывания эжектора.

Пары и жидкость, выходящие из емкости нагнетания вакуумного насоса колонны СМ 1104-FA-431X, также направляются в затворную емкость вакуумного насоса дистилляции СМ 1104-FA-403, в которой отделяются три фазы. Пары направляются в вакуумный скруббер сдувок 1103-DA-302 для дальнейшего извлечения ароматических веществ, а жидкость направляется в сепаратор ДС/воды 1103-FA-305 через вакуумный насос затворной емкости 1104-GA-410A/B под контролем уровня. Вода отводится через регулятор уровня раздела фаз в дренажную емкость СМ 1305-FA-605. Азот добавляется к выходу паров из нагнетательной емкости вакуумного насоса колонны СМ для того, чтобы их состав не выходил за пределы уровня воспламеняемости.

Системы подачи ингибитора / замедлителя

Дозирующие насосы предназначены для закачки ингибитора продукта, истинного ингибитора и замедлителя в колонны секции дистилляции СМ.

Раствор ингибитора продукта (ТБК) готовится в емкости с мешалкой 1104-FA-411A,B объемом 5 м³. Проектом предусмотрены 2 емкости с мешалкой, работающие поочередно на приготовление и на откачку раствора ТБК. Засыпается ингибитор ТБК в количестве 50 кг, для этой цели предусмотрена конструкция сверху емкости для растаривания сухого ТБК. До 80% по уровню в емкости набирается стирол на разбавление сухого ТБК насосом 1104-GA-406A, B.

Готовый раствор ТБК с концентрацией 1,4% масс. ТБК в стироле перекачивается насосом подачи ингибитора продукта 1104-GA-411A,B в шлемовую линию колонны СМ 1104-DA-403. Также предусмотрена подача его в трубопровод выхода холодильника товарного СМ 1104-EA-412.

Раствор замедлителя перекачивается насосом подачи замедлителя 1104-GA-412A,B из емкости хранения замедлителя 1104-FB-412 через сетчатый фильтр на подачу в ДС колонны разделения ЭБ/СМ или в резервуар хранения ДС за границами установки

Истинный ингибитор перекачивается насосом подачи истинного ингибитора 1104-GA-413A,B из емкости хранения истинного ингибитора 1104-FB-413 через сетчатый фильтр в колонну разделения ЭБ/СМ 1104-DA-401. Также предусмотрена периодическая подача истинного ингибитора: в распылитель 1103-ВН-302A,B на входе основного конденсатора 1103-EA-308A,B; на вход промежуточного теплообменника верхнего продукта/сырья колонны отпарки технологического конденсата 1103-EA-310A,B; на вход подогревателя ДС 1103-EA-311A,B, на всас компрессора отходящего газа 1103-GB-301.

Система сбора конденсата (титул 1104)

Паровой конденсат от технологических установок по обособленным системам трубопроводов поступает в сборные емкости титула 1104.

Источником конденсата НС является паровой конденсат, который может образоваться в коллекторе насыщенного пара высокого давления HS и перегретого пара высокого давления SHS. Другим источником конденсата НС является паровой конденсат, поступающий после теплообменников, использующих пар HS и SMS.

Паровой конденсат НС из коллектора попадает в сепаратор конденсата водяного пара ВД 1104-FA-2003, где разделяется на жидкую и паровую фазы. Паровая фаза из верха сепаратора 1104-FA-2003 направляется в коллектор насыщенного пара среднего давления MS, а жидкая направляется в коллектор конденсата MC.

Источником конденсата MC является паровой конденсат, который может образоваться в коллекторе насыщенного пара среднего давления MS и перегретого пара среднего давления SMS. Другим источником конденсата MC является паровой конденсат, поступающий после теплообменников, использующих пар MS и сепаратор конденсата водяного пара ВД 1104-FA-2003.

Источником конденсата LC является паровой конденсат, который может образоваться в коллекторе насыщенного пара низкого давления LS. Другим источником конденсата LC является паровой конденсат, поступающий после теплообменников, использующих пар LS.

Паровой конденсат MC и LC из коллекторов попадает в сепаратор конденсата водяного пара СНД 1104-FA-2005, где разделяется на жидкую и паровую фазы. Паровая фаза из верха сепаратора 1104-FA-2005 направляется в коллектор насыщенного пара очень низкого давления LLS, а жидкая фаза LLC используется для охлаждения пара в пароохладителях ВН-2003, ВН-2004, ВН-2005, ВН-2006, для поддержания уровня в 1104-FA-2002, в технологических целях.

Для подачи конденсата водяного пара LLC к пароохладителям 1101-ВН-2003, 1101-ВН-2004, 1101-ВН-2005, 1101-ВН-2006 предусмотрены насосы 1104-GA-2004A,B (один рабочий и один резервный).

Для подачи конденсата водяного пара LLC к технологическим потребителям предусмотрены насосы 1104-GA-2005A,B (один рабочий и один резервный).

Для сбора конденсата после конденсатора избыточного пара ЕС-2001, а также для обеспечения технологических потребителей конденсатом предусмотрен сепаратор технологического пара низкого давления 1104-FA-2002.

Система продувок производящего водяной пар оборудования

Система постоянных и периодических продувок выполнена для поддержания требуемого уровня солесодержания в межтрубном пространстве теплообменников (парогенераторов водяного пара).

Продувка от аппаратов 1101-ЕА-101, 1101-ЕА-103, 1102-ЕА-202, 1102-ЕА-205 и 1102-ЕА-209 поступает в испарительную емкость сбора продувок 1104-FA-2001, где происходит разделение жидкой фазы и пара вторичного вскипания, образывающегося вследствие понижения давления.

Паровая фаза из 1104-FA-2001 направляется в коллектор технологического пара очень низкого давления VLSD.

Жидкая фаза из 1104-FA-2001 направляется насосом продувки 1104-GA-2001А,В за границу установки после охлаждения в холодильнике некондиционного отпаренного конденсата 1103-ЕА-321.

Принципиальная технологическая схема дистилляции СМ, секция 400 приведена на рисунках (Рисунок 12 - Рисунок 17).

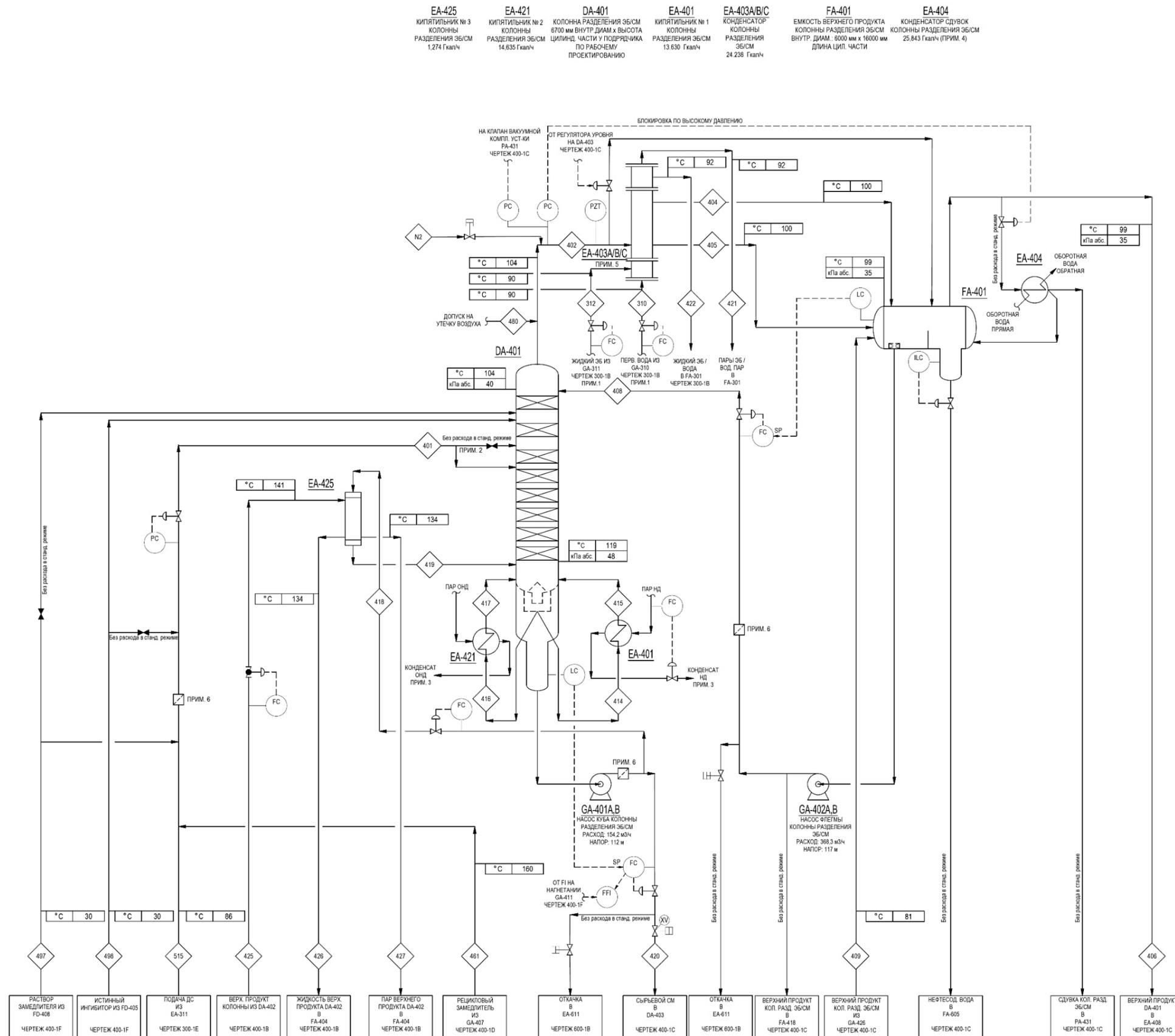
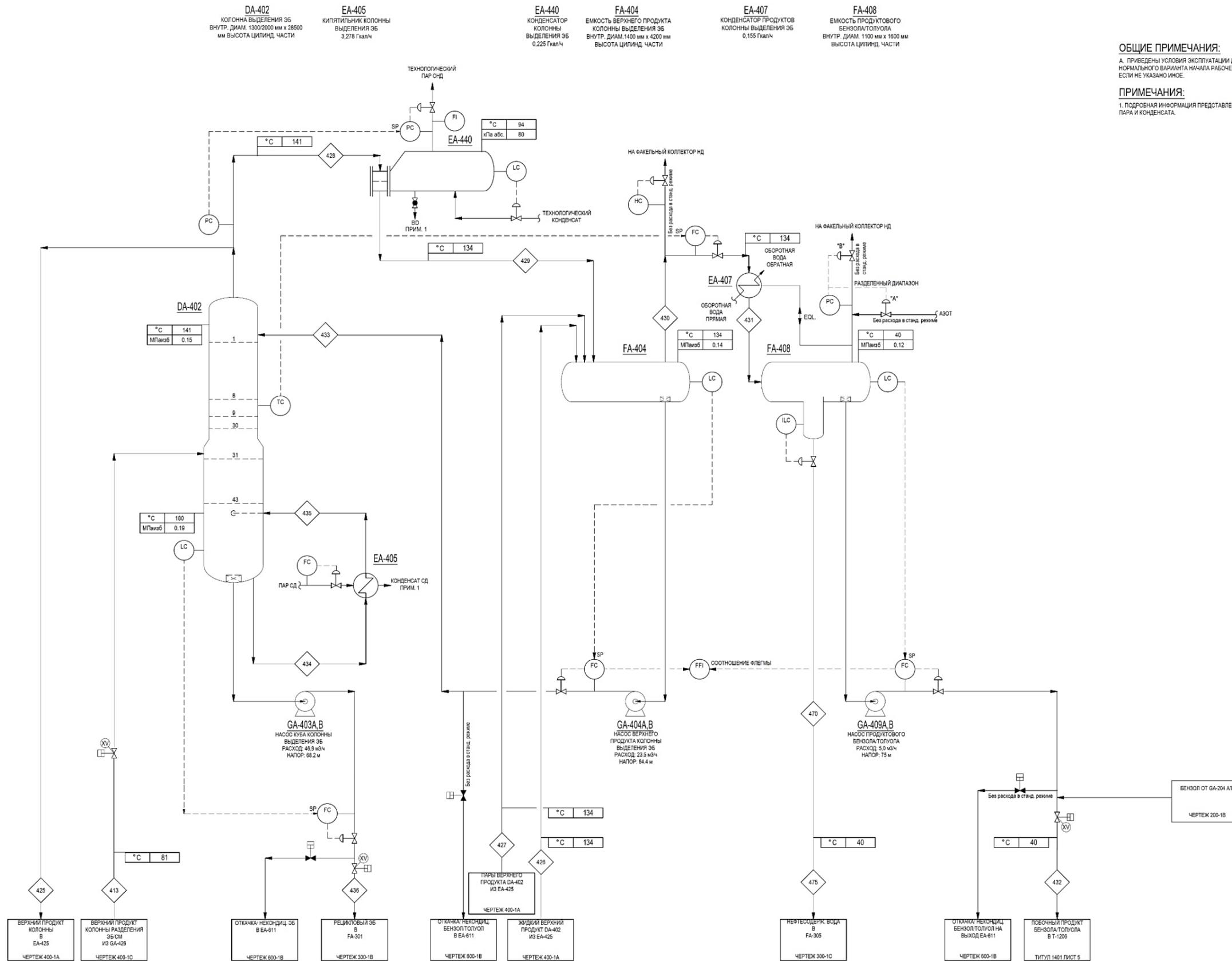


Рисунок 12 - Принципиальная технологическая схема дистилляции СМ, секция 400, лист 1



ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:
 А. ПРИВЕДЕНЫ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО ВАРИАНТА НАЧАЛА РАБОЧЕГО ЦИКЛА, ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ.

ПРИМЕЧАНИЯ:
 1. ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНА НА ЧЕРТЕЖЕ БАЛАНСА ПАРА И КОНДЕНСАТА.

Рисунок 13 - Принципиальная технологическая схема дистилляции СМ, секция 400, лист 2

ED-401
ПЛЕНОЧНЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ
0.010 Гкал/ч
(ПРИМ. 1)

FA-406
БУФЕРНАЯ ЕМКОСТЬ
КУБОВОГО ОСТАТКА
ИСПАРИТЕЛЯ
ВН. ДИАМ. 600 мм x 1300 мм
ВЫСОТА ЦИЛИНД. ЧАСТИ

ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:

А. ПРИВЕДЕНЫ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО ВАРИАНТА НАЧАЛА РАБОЧЕГО ЦИКЛА, ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. УКАЗАННАЯ МОЩНОСТЬ ЯВЛЯЕТСЯ ОРИЕНТИРОВОЧНОЙ И ДОЛЖНА БЫТЬ ПОДТВЕРЖДЕНА ПОСТАВЩИКОМ.
2. ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНА НА ЧЕРТЕЖЕ БАЛАНСА ПАРА И КОНДЕНСАТА.
3. СЕТЧАТЫЙ ФИЛЬТР.

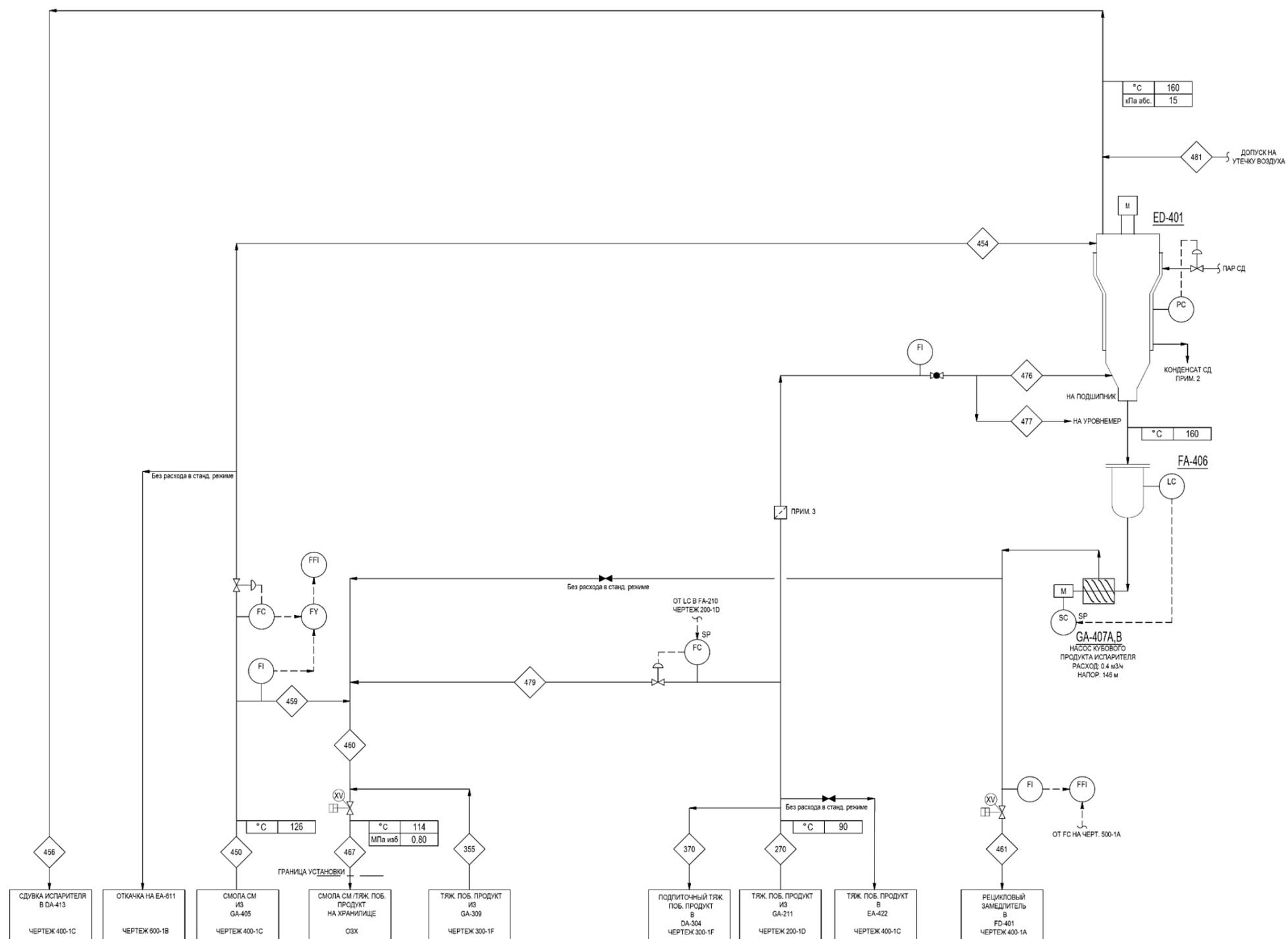
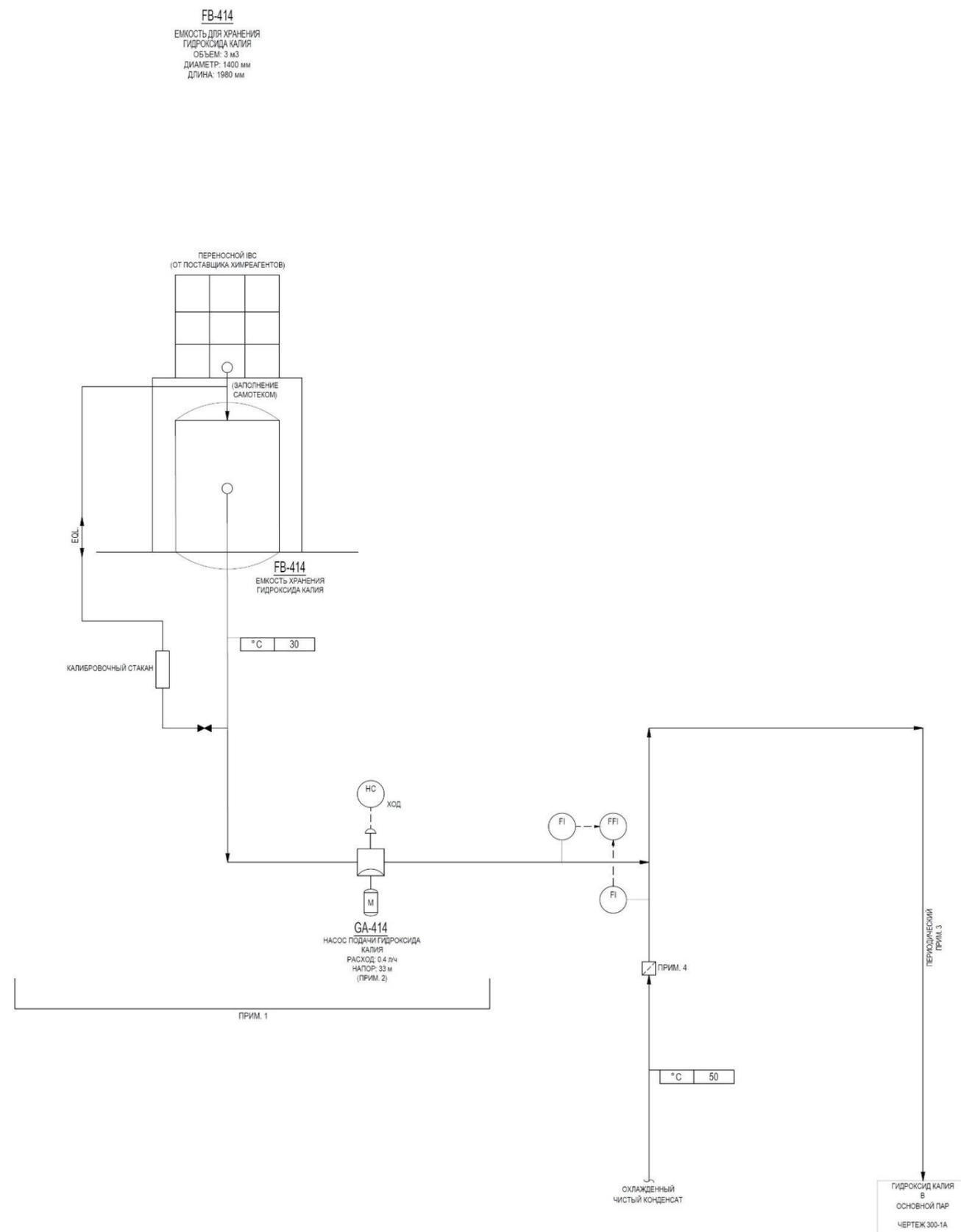


Рисунок 15 - Принципиальная технологическая схема дистилляции СМ, секция 400, лист 4

**ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:**

А. ПРИВЕДЕНЫ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ
 НОРМАЛЬНОГО ВАРИАНТА НАЧАЛА РАБОЧЕГО ЦИКЛА,
 ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. ОБВАЛОВАНЫЙ УЧАСТОК
2. ИМЕЕТСЯ РЕЗЕРВ НА СКЛАДЕ
3. ИСПОЛЬЗУЕТСЯ, КОГДА СРОК СЛУЖБЫ КАТАЛИЗАТОРА
 ДЕГИДРИРОВАНИЯ ПОДХОДИТ К КОНЦУ ЦИКЛА.
4. СЕТЧАТЫЙ ФИЛЬТР.

Рисунок 17 - Принципиальная технологическая схема дистилляции СМ, секция 400, лист 6

Система вспомогательного оборудования. Секция 600. Титул 1106

Дренажная система ЭБ

Когда необходимо удалить катализатор или адсорбирующую среду для регенерации за пределами установки или просто заменить, например, из алкилятора или трансалкилятора, аппарат необходимо изолировать, опорожнить, сбросить давление и продуть перед разгрузкой и входом в аппарат.

Во время этой процедуры выбранный реактор или очиститель для обработки медленно освобождается (желательно, пока он еще горячий и находится под давлением паров), а затем сбрасывается давление через холодильник некондиционного ЭБ 1106-ЕА-610 в резервуар некондиционного ЭБ в ОЗХ. Затем реактор продувается горячим азотом или паром в холодильник некондиционного ЭБ, где извлекаются конденсированные органические вещества. Пар обеспечивает более эффективную продувку, но используется только тогда, когда катализатор или адсорбент будет регенерирован или заменен. В случае продувки горячим азотом отработанный азот, содержащий неконденсированные органические загрязнители, направляется в факельную систему через дренажную емкость ЭБ.

Дренаж с аппаратов производства ЭБ также направляют в дренажную емкость ЭБ 1106-ФА-604.

В емкости будут находиться две жидкие фазы: углеводород и вода. Насос воды дренажной емкости ЭБ 1106-ГА-604 периодически откачивает воду в сепаратор ДС/воды 1103-ФА-305. Углеводороды откачиваются через холодильник некондиционного ЭБ в резервуар некондиционного ЭБ в ОЗХ с помощью насоса углеводородов дренажной емкости ЭБ 1106-ГА-603. Пары из емкости направляются в факельный коллектор во время операций слива и продувки оборудования производства ЭБ.

При возможности, содержимое оборудования производства ЭБ может быть откачено или переведено за счет перепада давления в резервуар некондиционного ЭБ. Горячие потоки, такие как горячие кубовые продукты колонн или верхние продукты, необходимо сначала охладить в холодильнике некондиционного ЭБ перед направлением в резервуар некондиционного ЭБ. Холодные потоки, такие как охлажденный ЭБ, можно направлять непосредственно в резервуар некондиционного ЭБ.

Дренажная система СМ

Дренажные системы зоны СМ направляются в Дренажную емкость СМ 1106-ФА-605.

В дренажной емкости СМ будут находиться две жидкие фазы: углеводороды и вода. Вода периодически откачивается в сепаратор воды/ДС 1103-ФА-305 с помощью насоса воды дренажной емкости СМ 1106-ГА-610 при обнаружении высокого уровня границы раздела фаз, таким образом поддерживая уровень в отсеке разделения. Углеводород периодически откачивается через холодильник стоков ДС 1106-ЕА-611 в емкость ДС за пределами установки с помощью насоса УВ дренажной емкости СМ 1106-ГА-609 при обнаружении высокого уровня, таким образом поддерживается уровень в отсеке УВ. Пары из емкости направляются в факельный коллектор НД во время операций слива и продувки оборудования производства СМ.

Откачка кубового остатка из всех колонн секции дистилляции СМ, откачка верхнего продукта из колонны разделения ЭБ/СМ и колонны разделения бензола/толуола, а также откачка из сепаратора ЭБ/вода осуществляется через холодильник некондиционной ДС 1106-ЕА-611 перед отправкой в резервуар дегидрированной смеси в ОЗХ. Откачка верхнего продукта колонны СМ может производиться непосредственно в резервуар дегидрированной смеси (ДС).

Система сточных вод с замедлителем

Дренажная система локализует и отводит сточные воды, загрязненные замедлителем с площадки растарки. Сточные воды состоят из проливов раствора замедлителя, смытой воды и ливневых стоков с площадки растарки. В отстойнике 1106-FA-608 две жидкие фазы: органическая и кислая водная фаза. Водная фаза, содержащая растворенный замедлитель, должна быть обработана перед сбросом в систему очистки сточных вод. Органическую фазу перекачивают в резервуар дегидрированной смеси (ОЗХ).

Сточные воды из отбортованной зоны замедлителя поступают в отстойник (FA-608) по дренажному коллектору (подземная прокладка).

От сигнала уровнемера (LC-610) о максимальном рабочем уровне в отстойнике сточных вод с замедлителем 1106-FA-608 включается самовсасывающий насос 1106-GA-608, $Q=30$ м³/час, $H=75$ м (1 раб./1 рез). для откачивания органической и кислой водной фазы через две отдельные всасывающие линии.

Органическую фазу перекачивают из отстойника сточных вод с замедлителем (FA-608) в отстойник дегидрированной смеси ОЗХ. Кислая водная фаза проходит через адсорбер сточных вод с замедлителем 1106-DC-601A,B (1 раб./1 рез.) для извлечения растворенного замедлителя, затем направляется на установку очистки сточных вод. Схемой автоматизации адсорбера сточных вод с замедлителем предусмотрен дистанционный замер максимальной температуры с сигнализацией в ПУ.

Адсорбер заполнен фильтрующей насадкой - активированный уголь. Периодичность замены фильтрующей насадки зависит от состава загрязнений и расхода сточных вод, поступающих на очистку (определяется во время эксплуатации установки).

Факельные сепараторы производства ЭБ/СМ

С целью исключения содержания жидкой фазы и твердых частиц в газах и парах, сбрасываемых в факельную систему, в границах производства ЭБ/СМ установлены факельные сепараторы ВД и НД.

Расчетное давление факельной системы ВД составляет 0,35 МПа изб., расчетная температура – от минус 50 °С до плюс 300 °С. Факельные сбросы ВД поступают в факельный сепаратор ВД 1106-FA-209.

После опорожнения сепаратора, насос факельного конденсата 1106-GA-214A/B останавливается автоматически из РСУ по сигналу низкого уровня от 1106-LIA-630. Если насос не может быть остановлен по данному сигналу, срабатывает сигнализация минимального уровня прибора 1106-LZIA-631 A/B (1 из 2х датчиков) с последующей остановкой насоса из ПАЗ. Далее насос 1106-GA-214A/B не может быть запущен, пока уровень в факельном сепараторе 1106-FA-209 вновь не достигнет регламентируемых значений.

Расчетное давление факельной системы НД составляет 0,35 МПа изб., расчетная температура – от минус 50 °С до плюс 250 °С. Факельные сбросы НД поступают в факельный сепаратор НД 1106-FA-609.

После опорожнения сепаратора, насос факельного конденсата 1106-GA-614A/B останавливается автоматически из РСУ по сигналу низкого уровня от 1106-LIA-624. Если насос не может быть остановлен по данному сигналу, срабатывает сигнализация минимального уровня прибора 1106-LZIA-625 A/B (1 из 2х датчиков) с последующей остановкой насоса из ПАЗ. Далее насос 1106-GA-614A/B не может быть запущен, пока уровень в факельном сепараторе 1106-FA-609 вновь не достигнет регламентируемых значений.

Воздух КИП

Воздух КИП поступает на производство ЭБ/СМ с температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С и давлением 0,45 МПа по трубопроводу от титула 1401 Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ, расположенного в границах ОЗХ.

Для производства ЭБ/СМ и объектов ОЗХ на узле ввода энергосредств в рамках титула 1401 ОЗХ предусмотрены 2 воздухохорборника 1401-FA-1201A/B, объемом 200 м³ каждый.

Принципиальная технологическая схема системы дренажной емкости ЭБ, секция 600 приведена на рисунках (Рисунок 18 - Рисунок 21).

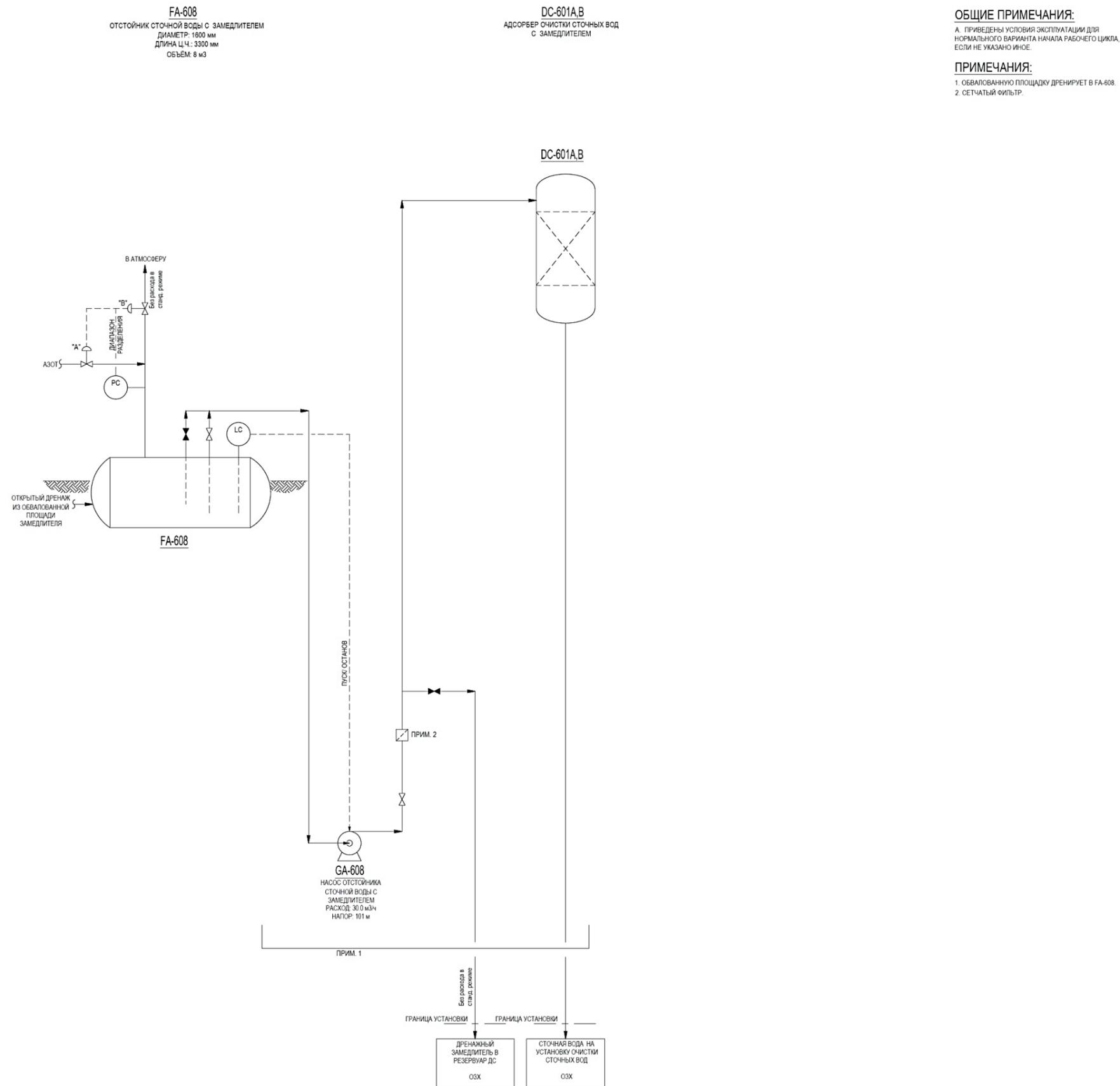


Рисунок 20 - Принципиальная технологическая схема системы дренажной емкости ЭБ, секция 600, лист 3

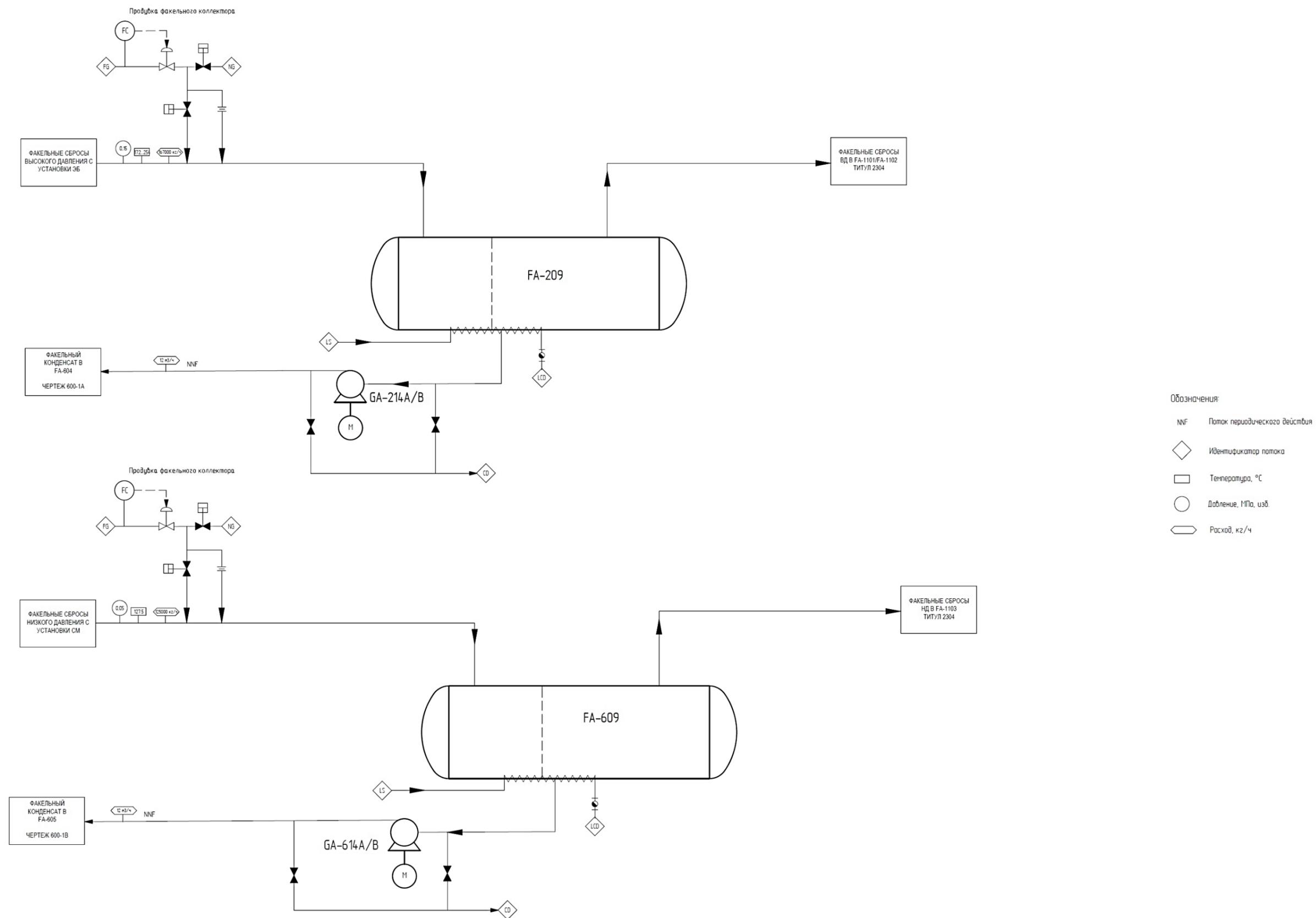


Рисунок 21 - Принципиальная технологическая схема системы дренажной емкости ЭБ, секция 600, лист 4

Насосная (титул 1405)

Внутри открытой насосной, титул 1405 расположены 2 насосных агрегата (рабочий/резервный), поз 1405-GA-1402A,B, осуществляющие перекачку бензола в промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ титула 1401. Сырьевой бензол на всас насосов поступает от существующих резервуаров Р-7А, Р-7Б, Р-7В (титул 626) цеха 8805 или напрямую от существующей установки ЭП-600. Бензол поступает на всас насоса с давлением от 0,001 до 0,09 МПа и температурой плюс 6 °С до плюс 40 °С.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной титула 1405, предусмотрен автоматический останов насосов 1405-GA-1402A,B и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-007 на линии нагнетания насосов.

На трубопроводе всаса насосов 1405-GA-1402A,B предусмотрены сетчатые фильтры с сигнализацией максимального перепада давления на фильтре. На трубопроводе нагнетания насосов 1405-GA-1402A,B предусмотрен местный и дистанционный контроль давления.

Работа двигателей насосов 1405-GA-1402A,B контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Для обеспечения нормальной работы насоса 1405-GA-1402A,B при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насоса выполнен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора обратно на всас насоса). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка регулирующего клапана 1405-FV-5002, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение бензола обратным ходом. На бачке двойного торцевого уплотнения насоса предусмотрен огнепреградитель со сбросом в атмосферу.

Отвод дренажа трубопроводов и насосов 1405-GA-1402A,B предусмотрен в существующую дренажную емкость Е-1г, титула 626/1, предназначенную для сбора дренажей содержащих бензол, с последующей откачкой автобойлером на утилизацию.

При потере управляющего сигнала от АСУТП обеспечивается автоматический перевод технологического процесса тит. 1405 в безопасное состояние, в том числе обеспечивается переход приводной арматуры и регулирующих клапанов в положение безопасности, определенное проектом, а также прекращение работы динамического оборудования.

В случае падения давления в сети воздуха КИП ниже допустимого – арматура 1405-XZV-005 на всасе насосов 1405-GA-1402A/B переходит в безопасное положение закрыто. После этого от концевика арматуры поступает сигнал на останов/запрет на пуск данных насосов. Данный алгоритм обеспечивает перевод технологического оборудования в безопасное состояние.

Принципиальная технологическая схема насосной (открытая, установка на второй промзоне) приведена на рисунке (Рисунок 22).

GA-14.02 A/B
НАСОС ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ БЕНЗОЛА

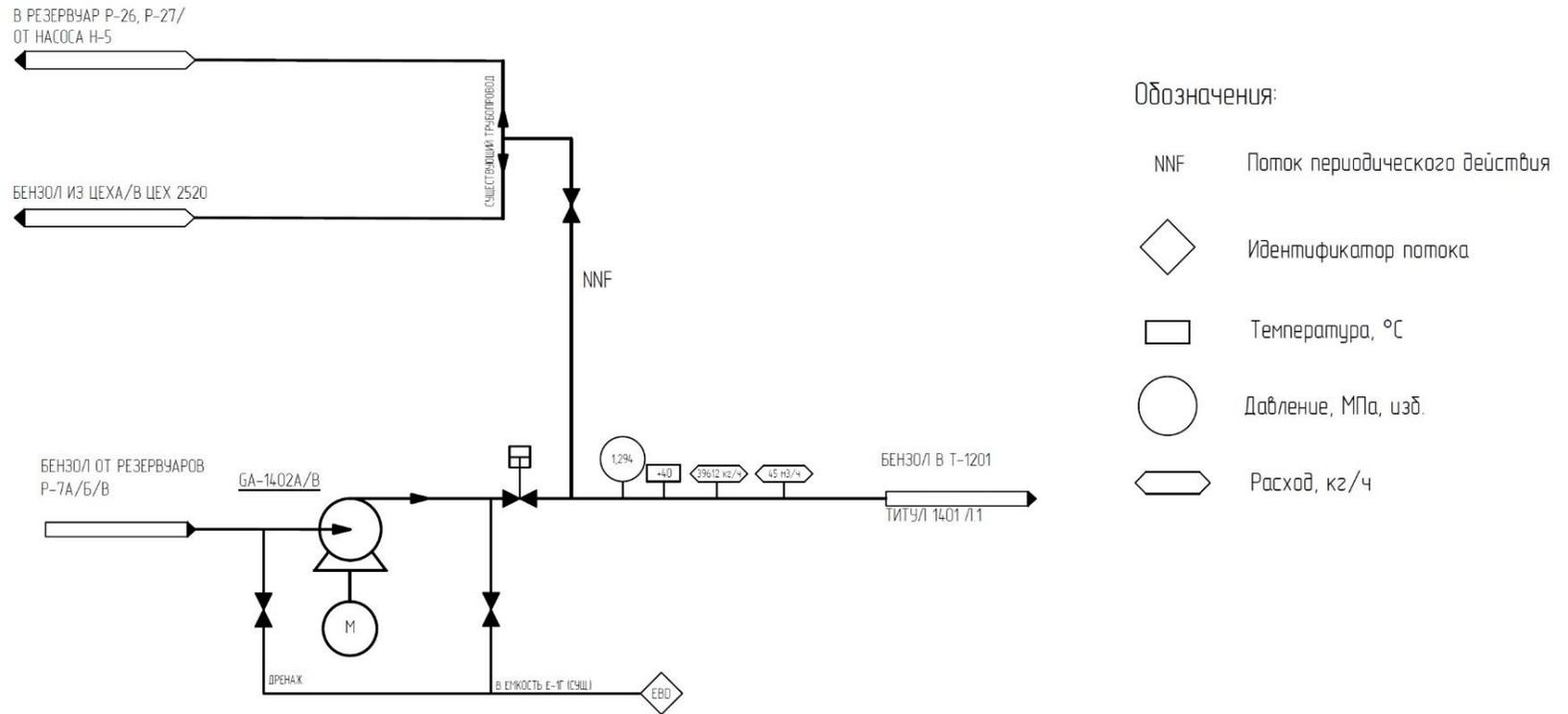


Рисунок 22 - Принципиальная технологическая схема насосной (открытая, установка на второй промзоне)

Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ (титул 1401)

Продуктовый бензол от резервуаров Р-7А,Б,В титула 626 или напрямую от существующей установки ЭП-600 направляется насосом 1405-GA-1402А,В в РВС 1401-Т-1201. Для хранения бензола предусмотрен вертикальный цилиндрический резервуар 1401-Т-1201 объемом 1000 м³, с расчетным давлением 5 кПа изб., выполненный в соответствии с ТУ 5265-001-01394343-2003 и ГОСТ Р 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». Коэффициент заполнения резервуара составляет 85 %.

Из резервуара 1401-Т-1201 насосами 1401-GA-1201А/В производится постоянная откачка бензола на производство ЭБ в аппарат очистки бензола 1102-DC-201А,В (секция дистилляции ЭБ, титул 1102).

Для предотвращения кристаллизации бензола в резервуаре 1401-Т-1201 предусмотрен наружный змеевик обогрева с подачей теплоносителя ТНК (водный раствор диэтиленгликоля) от блока подогрева теплоносителя (титул 2311) с температурой плюс 80 °С и давлением 0,8 МПа. На трубопроводе подачи теплоносителя ТНК в змеевик резервуара 1401-Т-1201 предусмотрен местный контроль давления, на трубопроводе выхода теплоносителя ТНК из резервуара предусмотрен местный контроль давления и температуры. Манометры являются переносными.

Для поддержания постоянного давления в резервуаре и предотвращения образования вакуума в 1401-Т-1201 хранение бензола осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в резервуаре 1401-Т-1201 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 1401-PV-1016А,В на уровне 1 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуары и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары после удаления части конденсата в каплеотбойниках направляются газодувками 1401-GB-1201А,В в факельный коллектор низкого давления.

С целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости РВС в 1401-Т-1201 предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива) бензола. Непосредственно у резервуара 1401-Т-1201 на приемно-раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются дистанционно управляемыми запорными устройствами на входе и на выходе продукта. Задвижки используются при необходимости отключения резервуара из технологической цепочки на время ремонта или периодических осмотров.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне арматурных узлов резервуаров промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ предусмотрено автоматическое закрытие приводной арматуры 1401-XZV-005, 1401-XZV-007 на входе и выходе в/из РВС 1401-Т-1201. При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне ограждения резервуаров промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ предусмотрено автоматическое закрытие приводной арматуры 1401-XZV-005 на входе в РВС 1401-Т-1201. Для сохранения подачи бензола во избежание останова производства ЭБ/СМ после отсечения парка после срабатывания блокировки по загазованности, оператор получает разрешение на открытие приводной арматуры 1401-XZV-085 на перемычке для направления бензола напрямую от насосов 1405-GA-1402 А,В (титул 1405) в аппарат очистки бензола 1102-DC-201А,В (секция дистилляции ЭБ, титул 1102).

Для хранения бензола применен резервуар 1401-Т-1201 со стационарной крышей без понтона.

При достижении аварийно минимального значения уровня в 1401-T-1201 (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

- 1) останов насосов перекачки бензола 1401-GA-1201A,B, производящего откачку из РВС 1401-T-1201;
- 2) закрытие приводной арматуры 1401-XZV-007 на выходе из резервуара 1401-T-1201 к насосам 1401-GA-1201A,B.
- 3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

- 1) останов насосов 1405-GA-1402A,B (титул 1405);
- 2) закрытие приводной арматуры 1401-XZV-005 на входе в резервуар 1401-T-1201.
- 3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Регулирование давления в РВС осуществляется согласно показаниям датчика давления давления 1401-PICA-1016 с разделенным диапазоном следующим образом:

- 1) при снижении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-PV-1016A, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 1401-PV-1016B, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-GB-1201A,B;
- 2) при повышении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-PV-1016B, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-GB-1201A,B.

На трубопроводе подвода азота для создания азотной «подушки» в резервуаре 1401-T-1201 предусматривается приводная арматура 1401-XV-006 с дистанционным управлением для вывода резервуара из работы.

Дренаж из резервуара 1401-T-1201 предусмотрен в дренажную емкость 1401-FA-1205.

В открытой насосной установлены центробежные насосы 1401-GA-1201A,B с двойным торцевым уплотнением производительностью от 36,4 до 41 м³/час. Бензол подается в насосную с температурой от 6 °С до 40 °С, давлением от 0,001 до 0,09 МПа. Для защиты насосов 1401-GA-1201A,B при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насосов выполнен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого продукта в резервуар 1401-T-1201). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка регулирующего клапана 1401-FV-5003, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

В случае возникновения аварийной ситуации в резервуаре 1401-T-1201, для его опорожнения, насосом 1401-GA-1201A,B будет продолжаться откачка бензола на установку ЭБ. В случае, если производство ЭБ остановлено, аварийная перекачка может быть выполнена в существующие резервуары Р-7А, Р-7Б, Р-7В (титул 626) цеха 2520, тем же насосом 1401-GA-1201A,B.

Насосы 1401-GA-1201A,B оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насосов 1401-GA-1201A,B применяется бачок с затворной жидкостью с огнепреградителем и сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной, предусмотрен автоматический останов насосов 1401-GA-1201A,B и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-008 на линии

нагнетания насосов к аппаратам очистки бензола 1102-DC-201А,В (секция дистилляции ЭБ, титул 1102).

Работа двигателей насосов 1401-GA-1201 контролируется дистанционно из ПУ. Предусмотрено включение насоса по месту, и останов по месту и из ПУ.

Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение бензола обратным ходом.

Резервуар для хранения этилбензола

Этилбензол является промежуточным продуктом производства ЭБ и поступает от холодильника продуктового ЭБ 1102-EA-207 (секция Дистилляции ЭБ. Титул 1102). Привозной этилбензол поступает от насосов 1402-GA-1304 откачивающих его из резервуара 1402-T-1303 (титул 1402).

Для хранения этилбензола в промежуточной парке ЛВЖ и ГЖ (титул 1401) предусмотрено два вертикальных цилиндрических резервуара 1401-T-1202А,В объемом 1000 м³, с расчетным давлением 5 кПа изб., выполненные в соответствии с ТУ 5265-001-01394343-2003 и ГОСТ Р 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». Коэффициент заполнения резервуаров составляет 85 %.

Из резервуаров 1401-T-1202А,В насосами 1401-GA-1202А/В производится постоянная откачка этилбензола на производство СМ в сепаратор ЭБ/воды 1103-FA-301 (Синтез СМ, титул 1103).

Предусмотрена возможность возврата этилбензола насосом 1401-GA-1202А/В обратным ходом по реверсивному трубопроводу, проложенному по МЦК в резервуар 1402-T-1303 (титул 1402).

Для поддержания постоянного давления в резервуаре и предотвращения образования вакуума в 1401-T-1202А,В хранение этилбензола осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в резервуарах 1401-T-1202А,В поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 1401-PV-1030А,В на уровне 1 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуары и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары после удаления части конденсата в каплеотбойниках направляются газодувками 1401-GB-1201А,В в факельный коллектор низкого давления.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне арматурных узлов предусмотрено автоматическое закрытие приводных арматур 1401-XZV-010, 1401-XZV-011, 1401-XZV-013, 1401-XZV-016 на входе и выходе РВС 1401-T-1202 А/В.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне ограждения резервуаров предусмотрено автоматическое закрытие приводных арматур 1401-XZV-010, 1401-XZV-013 на входе в РВС 1401-T-1202А/В.

С целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости РВС в 1401-T-1202А,В предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива) этилбензола. Непосредственно у резервуаров 1401-T-1202А,В на приемно-раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются дистанционно управляемыми запорными устройствами на входе и на выходе продукта. Задвижки используются при необходимости отключения резервуара из технологической цепочки на время ремонта или периодических осмотров.

Для хранения этилбензола применены резервуары 1401-T-1202А,В со стационарной крышей без понтона.

При достижении аварийно минимального значения уровня в резервуарах 1401-Т-1202А,В (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

- 1) останов насоса подачи этилбензола 1401-ГА-1202А,В, производящего откачку из РВС (титул 1401);
- 2) закрытие соответствующей приводной арматуры 1401-ХЗV-011, 1401-ХЗV-016 на выходе из резервуаров к насосам 1401-ГА-1202А,В.;
- 3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) предусмотрено:

- 1) останов насосов 1402-ГА-1304А,В;
- 2) закрытие соответствующей приводной арматуры 1401-ХЗV-010, 1401-ХЗV-013 на входе в резервуары 1401-Т-1202А,В.
- 3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Регулирование давления в РВС осуществляется согласно показаниям датчика давления 1401-РІСА-1030 с разделенным диапазоном следующим образом:

- 1) при снижении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-РV-1030А, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 1401-РV-1030В, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-ГВ-1201А,В;
- 2) при повышении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-РV-1030В, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-ГВ-1201А,В.

На трубопроводе подвода азота для создания азотной «подушки» в резервуаре 1401-Т-1202А,В предусматривается приводная арматура 1401-ХV-009 / 1401-ХV-014 с дистанционным управлением для вывода резервуара из работы.

Дренаж из резервуаров 1401-Т-1202А,В предусмотрен в дренажную емкость стоков 1401-ФА-1205.

Центробежные насосы в открытой насосной 1401-ГА-1202А,В с двойным торцевым уплотнением производительностью от 15,6 до 62,3 м³/час. Этилбензол подается в насосную с температурой окружающей среды, давлением 0,001 - 0,09 МПа. Для защиты насосов 1401-ГА-1202А,В при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насосов выполнен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора в резервуары 1401-Т-1202А,В).

Насосы 1401-ГА-1202А,В оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насосов 1401-ГА-1202А,В применяется бачок с затворной жидкостью с огнепреградителем и сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной, предусмотрен автоматический останов насосов 1401-ГА-1202А,В и закрытие приводной арматуры 1401-ХЗV-021, 1401-ХЗV-023 на линии нагнетания насосов в сепаратор ЭБ/воды 1103-ФА-301 (Синтез СМ, титул 1103) и на линии аварийной перекачки в 1401-Т-1203. Для сохранения подачи этилбензола в емкость сепаратора ЭБ/воды 1103-ФА-301 (Синтез СМ, титул 1103), во избежание останова производства ЭБСМ, предусмотрено открытие отсечной арматуры 1401-ХV-085 на перемычке от насоса ГА-1304А,В.

Работа двигателей насосов 1401-GA-1202A,B контролируется дистанционно из ПУ. Предусмотрено включение насоса по месту, и останов по месту и из ПУ.

Для защиты насосов 1401-GA-1202A,B при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насосов предусмотрен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора обратно в соответствующий резервуар откачки 1401-T-1202A/B). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка регулирующего клапана 1401-FV-5010, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение этилбензола обратным ходом.

В случае возникновения аварийной ситуации в резервуаре 1401-T-1202A/B, насосом 1401-GA-1202A,B выполняется аварийная перекачка этилбензола в 1401-T-1203. Далее из 1401-T-1203 этилбензол насосом 1401-GA-1203 направляется на производство ЭБ, для переработки в качестве некондиции.

Дополнительно схемой предусмотрена возможность перекачки этилбензола из одного из резервуаров пары 1401-T-1202A/B насосом 1401-GA-1202A/B в другой резервуар из пары 1402-T-1202A/B. Также предусмотрена возможность перекачки этилбензола из резервуаров 1401-T-1202A,B в 1402-T-1303 через перемычку, если резервуары этилбензола в титуле 1401 требуется полностью опорожнить перед выводом на ремонт.

Некондиционный этилбензол поступает от холодильника 1106-EA-610 (система дренажных емкостей. Секция 600, титул 1106) Для хранения некондиционного этилбензола в промежуточном парке ЛВЖ и ГЖ (титул 1401) предусмотрен вертикальный цилиндрический резервуар некондиционного этилбензола 1401-T-1203 объемом 1000 м³, с расчетным давлением 5 кПа изб., выполненный в соответствии с ТУ 5265-001-01394343-2003 и ГОСТ Р 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». Коэффициент заполнения резервуара составляет 85 %.

Из резервуара 1401-T-1203 насосами 1401-GA-1203A/B производится периодическая откачка некондиционного этилбензола на производство ЭБ в колонну бензола 1102-DA-201 (Дистилляция ЭБ, Титул 1102).

Так как в составе потока некондиционного этилбензола, может содержаться вода и бензол, для предотвращения их кристаллизации в резервуаре 1401-T-1203 предусмотрен наружный змеевик с подачей теплоносителя ТНК от установки нагрева теплоносителя (титул 2311) с температурой плюс 80 °С и давлением 0,8 МПа. На трубопроводе подачи теплоносителя ТНК в змеевик резервуара 1401-T-1203 предусмотрен местный контроль давления, на трубопроводе выхода теплоносителя ТНК из резервуара предусмотрен местный контроль давления и температуры.

Для поддержания постоянного давления в резервуаре и предотвращения образования вакуума в 1401-T-1203 хранение некондиционного этилбензола осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в резервуаре 1401-T-1203 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 1401-PV-1032A,B на уровне 1 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуары и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары после удаления части конденсата в каплеотбойниках направляются газодувками 1401-GB-1201A,B в факельный коллектор низкого давления.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне арматурных узлов предусмотрено автоматическое закрытие

приводной арматуры 1401-XZV-024, 1401-XZV-027 на входе и выходе в/из РВС 1401-Т-1203.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне ограждения резервуаров предусмотрено автоматическое закрытие приводной арматуры 1401-XZV-024 на входе в РВС 1401-Т-1203.

С целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости РВС в 1401-Т-1203 предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива) этилбензола. Непосредственно у резервуаров 1401-Т-1203 на приемо-раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются дистанционно управляемыми запорными устройствами 1401-XZV-024, 1401-XZV-027 на входе и на выходе продукта. Задвижки используются при необходимости отключения резервуара из технологической цепочки на время ремонта или периодических осмотров.

Для хранения некондиционного этилбензола применен резервуар 1401-Т-1203 со стационарной крышей без понтона.

При достижении аварийно минимального значения уровня в резервуаре 1401-Т-1203 (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

- 1) останов насоса подачи некондиционного этилбензола 1401-GA-1203, производящего откачку из РВС (титул 1401);
- 2) закрытие приводной арматуры на выходе из резервуаров к насосам 1401-GA-1203.
- 3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.
- 4) для проведения гидроиспытаний предусмотрены 2 переносных манометра, в стене и на крыше резервуара.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) предусмотрено:

- 1) останов насоса аварийной перекачки 1401-GA-1202А,В;
- 2) закрытие приводной арматуры 1401-XZV-024 на входе в резервуар 1401-Т-1203.
- 3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Регулирование давления в РВС осуществляется согласно показаниям датчика давления давления 1401-РІСА-1032 с разделенным диапазоном следующим образом:

- 1) при снижении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-PV-1032А, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 1401-PV-1032В, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-GB-1201А,В;
- 2) при повышении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-PV-1032В, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-GB-1201А,В.

На трубопроводе подвода азота для создания азотной «подушки» в резервуаре 1401-Т-1203 предусматривается приводная арматура 1401-XV-025 с дистанционным управлением для вывода резервуара из работы.

Дренаж из резервуара 1401-Т-1203 предусмотрен в дренажную емкость стоков 1401-FA-1205.

В открытой насосной установлен центробежный насос 1401-GA-1203 с двойным торцевым уплотнением производительностью от 109,7 до 120,7 м³/час. Для обеспечения нормальной работы насоса 1401-GA-1203 при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насоса выполнен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора в резервуары 1401-Т-1203). На перепускном трубопроводе

предусмотрена установка регулирующего клапана FV-5012, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Насос 1401-GA-1203 оснащается системой сигнализации и блокировок, обеспечивающей его безопасную эксплуатацию. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насоса 1401-GA-1203 применяется бачок с затворной жидкостью с огнепреградителем и сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной, предусмотрен автоматический останов насоса 1401-GA-1203 и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-028 на линии нагнетания насосов в колонну бензола 1102-DA-201 (Дистилляция ЭБ, Титул 1102).

Работа двигателей насоса 1401-GA-1203 контролируется дистанционно из ПУ. Предусмотрено включение насоса по месту, и останов по месту и из ПУ.

Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение некондиционного этилбензола обратным ходом.

Резервуар для хранения сырого стирола (ДС)

Дегидрированная смесь (ДС) поступает от насосов 1103-GA-301 А,В. Сырой, некондиционный стирол поступает от холодильника 1106-ЕА-611 (Система дренажных емкостей Секция 600)

Для хранения сырого стирола (ДС) в промежуточном парке ЛВЖ и ГЖ (титул 1401) предусмотрены вертикальные цилиндрические резервуары для хранения сырого стирола (ДС) 1401-Т-1204 А,В (рабочий/резервный) объемом 1000 м³, с расчетным давлением 5 кПа изб., выполненный в соответствии с ТУ 5265-001-01394343-2003 и ГОСТ Р 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». Коэффициент заполнения резервуаров составляет 85 %.

Дополнительно предусмотрена периодическая подача в резервуар продуктов из емкости для неисправных цистерн ж.- д. СНЭ (титул 1703), раствора замедлителя от 1104-GA-412А,В, дренажа замедлителя от 1106-GA-608.

Из резервуара 1401-Т-1204А/В насосами 1401-GA-1204А/В производится периодическая откачка дегидрированной смеси на производство СМ в подогреватель ДС 1103-ЕА-311А,В (Синтез СМ, Титул 1103).

Так как в составе потоков, направляемых в резервуар может содержаться вода, для предотвращения ее кристаллизации в резервуарах 1401-Т-1204А/В предусмотрен наружный змеевик с подачей теплоносителя ТНК от установки нагрева теплоносителя (титул 2311) с температурой плюс 80 °С и давлением 0,8 МПа. На трубопроводе подачи теплоносителя ТНК в змеевик резервуара 1401-Т-1203 предусмотрен местный контроль давления, на трубопроводе выхода теплоносителя ТНК из резервуара предусмотрен местный контроль давления и температуры.

Для поддержания постоянного давления в резервуаре и предотвращения образования вакуума в 1401-Т-1204А,В хранение дегидрированной смеси осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в резервуаре 1401-Т-1204А,В поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 1401-PV-1035А,В на уровне 1 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуары и сброса

избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары после удаления части конденсата в каплеотбойниках направляются газодувками 1401-GB-1201А,В в факельный коллектор низкого давления.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне арматурных узлов резервуаров предусмотрено автоматическое закрытие приводных арматур 1401-XZV-029, 1401-XZV-004, 1401-XZV-032, 1401-XZV-060, 1401-XZV-033, 1401-XZV-036 на входах и выходах в/из РВС 1401-Т-1204А,В.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне ограждения резервуаров предусмотрено автоматическое закрытие приводных арматур 1401-XZV-029, 1401-XZV-004, 1401-XZV-033, 1401-XZV-060 на входе в РВС 1401-Т-1204А,В.

С целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости РВС в 1401-Т-1204А,В предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива) сырого стирола. Непосредственно у резервуаров 1401-Т-1204А,В на приемно-раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются дистанционно управляемыми запорными устройствами 1401-XZV-029 / 1401-XZV-004 1401-XZV-033 / 1401-XZV-060 на входе и на выходе продукта. Задвижки используются при необходимости отключения резервуаров из технологической цепочки на время ремонта или периодических осмотров.

Для хранения сырого стирола (ДС) применены резервуары 1401-Т-1204А,В со стационарной крышей без понтона.

При достижении аварийно минимального значения уровня в резервуарах 1401-Т-1204А,В (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

1) останов насоса подачи дегидрированной смеси 1401-ГА-1204А,В, производящего откачку из РВС (титул 1401);

2) закрытие приводной арматуры 1401-XZV-032 / 1401-XZV-036 на выходе из резервуаров к насосам 1401-ГА-1204 А,В;

3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) предусмотрено:

1) останов насоса откачки дренажных стоков 1401-ГА-1215;

2) закрытие приводной арматуры 1401-XZV-029 / 1401-XZV-033 на входе в резервуар 1401-Т-1204 А,В;

3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Регулирование давления в РВС осуществляется согласно показаниям датчика давления давления 1401-РІСА-1035 с разделенным диапазоном следующим образом:

1) при снижении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-РV-1035А, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 1401-РV-1035В, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-GB-1201А,В;

2) при повышении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-РV-1035В, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-GB-1201А,В.

На трубопроводе подвода азота для создания азотной «подушки» в резервуарах 1401-Т-1204А,В предусматриваются приводные арматуры 1401-ХV-030 и 1401-ХV-034 соответственно с дистанционным управлением для вывода резервуара из работы.

Дренаж резервуаров 1401-Т-1204А,В предусмотрен в дренажную емкость стоков 1401-FA-1205.

В случае возникновения аварийной ситуации в резервуаре 1401-Т-1204А,В, для его опорожнения, насосом 1401-ГА-1204А,В будет продолжаться откачка на производство СМ. В случае, если производство СМ остановлено, а РВС 1401-Т-1204А,В заполнен, аварийная перекачка может быть выполнена в аварийный/резервный РВС 1401-Т-1204А,В (один из пары) тем же насосом 1401-ГА-1204А,В.

В открытой насосной установлены центробежные насосы 1401-ГА-1204А,В с двойным торцевым уплотнением производительностью от 10,1 до 101,3 м³/час. Для обеспечения нормальной работы насосов 1401-ГА-1204А,В при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насосов выполнен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора в резервуары 1401-Т-1204А,В). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка регулирующего клапана 1401-FV-5008, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Насосы 1401-ГА-1204А,В оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насосов 1401-ГА-1204А,В применяется бачок с затворной жидкостью с огнепреградителем и сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной, предусмотрен автоматический останов насосов 1401-ГА-1204А,В и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-037 на линии нагнетания насосов в подогреватель 1103-ЕА-311А,В (Синтез СМ, Титул 1103).

Работа двигателей насоса 1401-ГА-1204А,В контролируется дистанционно из ПУ. Предусмотрено включение насоса по месту, и останов по месту и из ПУ.

На всасывающих и нагнетательных трубопроводах насосов 1401-ГА-1204А,В, предусмотрена установка запорной арматуры с дистанционным управлением.

Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение некондиционного этилбензола обратным ходом.

Резервуар для хранения стирола РВС-1000

Стирол от производства СМ поступает от 1104-ЕА-412 (Дистилляция СМ, Секция 400, титул 1104). Для хранения стирола в промежуточном парке ЛВЖ и ГЖ (титул 1401) предусмотрены 3 вертикальных цилиндрических резервуаров для хранения стирола 1401-Т-1205 А,С,В объемом 1000 м³, с расчетным давлением 5 кПа изб., выполненный в соответствии с ТУ 5265-001-01394343-2003 и ГОСТ Р 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». Коэффициент заполнения резервуаров составляет 85 %.

Из резервуаров 1401-Т-1205А/В/С насосами 1401-ГА-1205А/В/С производится постоянная откачка стирола в резервуары 1402-Т-1301А - D (Товарный парк ЛВЖ с насосной). Насосы 1401-ГА-1205А,С,В также производят циркуляцию и перекачку стирола между резервуарами 1401-Т-1205 А/В/С.

Резервуары 1401-Т-1205А,С,В работают по последовательной схеме. Оператор путем переключения соответствующих арматур определяет, по какой схеме в данный момент времени будет работать каждый резервуар.

Первый резервуар находится в режиме приема стирола от ISBL. Параллельно с закачкой резервуара предполагается производить дозирование в линию закачки этого же резервуара необходимого количества ТБК насосом. В качестве ингибитора в целях исключения полимеризации при выделении, хранении и транспортировке стирола используется ТБК, который хранится в емкости 1401-FA-1701. ТБК дозируется в линию подачи в резервуар насосами 1401-GA-1701A,B.

После заполнения резервуар переводится в режим циркуляции с последующим анализом содержания ТБК, а закачка продукта производится в следующий резервуар. По результатам анализа в резервуар может быть дополнительно введен недостающий объем ТБК, который затем равномерно перемешивается в процессе циркуляции. При достижении оптимальной концентрации ТБК в стироле резервуар из режима циркуляции переводится в режим откачки стирола в резервуары 1402-T-1301A - D.

Температура хранения стирола составляет от плюс 5 °С до плюс 15 °С. Поддержание температуры обеспечивается с помощью циркуляции стирола через холодильники 1401-EA-1218A/B. Поддержание указанной температуры требуется для предотвращения возможности неконтролируемой полимеризации стирола в теплое время года.

В резервуарах хранения 1401-T-1205A,S,B предусмотрена циркуляция продукта с помощью насосов 1401-GA-1205A,S,B для поддержания равномерного распределения температуры и надлежащего распределения кислорода, а также смешивания поступающего стирола и стирола хранящегося в резервуаре. При переводе резервуара из режима циркуляции в режим откачки в 1402-T-1301A - D, откачка также осуществляется насосами 1401-GA-1205A,S,B. Один из трех насосов 1401-GA-1205A,S,B является резервным. Таким образом, каждому из насосов присвоена функция циркуляции, откачки или пребывания в резерве.

Так как пары, способные сконденсироваться на крыше резервуаров, не содержат в себе нелетучий ТБК, они подвержены полимеризации. Поэтому в конструктиве резервуаров хранения 1401-T-1205A,S,B минимизировано количество выступов и других элементов поверхности, на которых пары стирола могут конденсироваться, скапливаться и образовывать полимер.

С целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости РВС в 1401-T-1205A,S,B предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива) стирола. Непосредственно у резервуара 1401-T-1205A,S,B на приемно-раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются дистанционно управляемыми запорными устройствами на входе и на выходе продукта. Задвижки используются при необходимости отключения резервуара из технологической цепочки на время ремонта или периодических осмотров.

Хранение стирола в резервуарах 1401-T-1205A,S,B предусматривается под азотной «подушкой» с целью поддержания надлежащего уровня кислорода в товарном стироле и предотвращения увеличения кислородосодержащих примесей в продуктивном стироле.

Давление азота в резервуаре 1401-T-1205A,S,B поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 1401-PV-1033A,B на уровне 1 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуары и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары после удаления части конденсата в каплеотбойниках направляются газодувками 1401-GB-1201A,B в факельный коллектор низкого давления.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДБК, расположенных в зоне арматурных узлов предусмотрено автоматическое закрытие приводной арматуры 1401-XZV-038, 1401-XZV-069, 1401-XZV-042, 1401-XZV-070,

1401-XZV-071, 1401-XZV-047 на входе и 1401-XZV-076, 1401-XZV-041, 1401-XZV-075, 1401-XZV-045, 1401-XZV-050, 1401-XZV-074, 1401-XZV-048 на выходе из РВС 1401-T-1205A,S,B.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне ограждения резервуаров предусмотрено автоматическое закрытие приводных арматур 1401-XZV-038, 1401-XZV-069, 1401-XZV-042, 1401-XZV-070, 1401-XZV-071, 1401-XZV-047 на входе в РВС 1401-T-1204A,S,B.

Для хранения стирола применен резервуар 1401-T-1205A,S,B со стационарной крышей без понтона.

При достижении аварийно минимального значения уровня в резервуарах 1401-T-1205A,S,B (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

1) останов насоса подачи стирола 1401-GA-1205A,S,B и внутрипарковой циркуляции стирола 1401-GA-1205A,S,B;

2) закрытие приводной арматуры 1401-XZV-076, 1401-XZV-041, 1401-XZV-075, 1401-XZV-045, 1401-XZV-050, 1401-XZV-074, 1401-XZV-048 на выходе из резервуаров к насосам 1401-GA-1205 A,S,B;

3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) предусмотрено:

1) закрытие приводных арматур 1401-XZV-038/1401-XZV-042/1401-XZV-047 на входе в резервуар 1401-T-1205 A,S,B;

2) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Регулирование давления в РВС осуществляется согласно показаниям датчика давления 1401-PIA-1033 с разделенным диапазоном следующим образом:

1) при снижении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-PV-1033A, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 1401-PV-1033B, установленный на линии сброса паров из РВС к воздуходувке 1401-GB-1201A,B;

2) при повышении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-PV-1033B, установленный на линии сброса паров из РВС к воздуходувке 1401-GB-1201A,B.

На трубопроводе подвода азота для создания азотной «подушки» в резервуаре 1401-T-1205A,S,B предусматривается приводная арматура 1401-XV-039 / 1401-XV-043 / 1401-XV-046 с дистанционным управлением для вывода резервуара из работы.

Дренаж резервуара 1401-T-1205A,S,B предусмотрен в дренажную емкость 1401-FA-1205.

При необходимости 1401-GA-1205A,S,B выполняют функцию аварийных насосов для освобождения одного из резервуаров 1401-T-1205A,S,B в случае возникновения аварийной ситуации, с последующей перекачкой в один из свободных резервуаров 1401-T-1204A или B. Для этого оператор с помощью, соответствующей дистанционно управляемой запорной арматуры 1401-XZV-076, 1401-XZV-041, 1401-XZV-075, 1401-XZV-045, 1401-XZV-050, 1401-XZV-074, 1401-XZV-048 направляет поток на всас 1401-GA-1205A,S,B, предварительно перекрыв 1401-XZV-050, и открыв 1401-XZV-006. Далее оператор открывает дистанционно управляемую запорную арматуру 1401-XZV-004 или 1401-XZV-060 и направляет стирол в резервуары 1401-T-1204A,B.

В открытой насосной установлены центробежные насосы 1401-GA-1205A,S,B с двойным торцевым уплотнением. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений применяется бачок с затворной жидкостью, охлаждаемой ТНК, огнепреградителем и сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Насосы 1401-GA-1207A,B оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насосов 1401-GA-1207A,B применяется бачок с затворной жидкостью с огнепреградителем и сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

Производительность насоса 1401-GA-1205A,S,B от 170,3 до 203,3 м³/час.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной, предусмотрен автоматический останов насосов 1401-GA-1205A,S,B и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-050 / 1401-XZV-006 на линии нагнетания насосов и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-041 / 1401-XZV-045 / 1401-XZV-048 на линии всаса насоса из резервуара 1401-T-1205A,S,B.

Работа двигателей насосов 1401-GA-1205A,S,B контролируется дистанционно из ПУ. Предусмотрено включение насоса по месту, и останов по месту и из ПУ.

На всасывающих и нагнетательных трубопроводах насосов 1401-GA-1205A,S,B, предусмотрена установка запорной арматуры с дистанционным управлением.

Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение стирола обратным ходом.

Узел дозирования ТБК

В качестве ингибитора в целях исключения полимеризации при выделении, хранении и транспортировки стирола предусмотрена периодическая подача ТБК (ингибитор продукта (трет-бутилпирокатехина ТБК) в РВС стирола 1401-T-1205A/B/S из емкости приготовления и хранения 1401-FA-1701 с мешалкой.

Раствор ингибитора продукта (ТБК) готовится в емкости с мешалкой 1401-FA-1701 объемом 5 м³. Засыпается ингибитор ТБК в количестве 50 кг, для этой цели предусмотрена конструкция сверху емкости для растаривания сухого ТБК. До 80% по уровню в емкости набирается стирол на разбавление сухого ТБК.

Готовый раствор ТБК с концентрацией 1,37 % масс. ТБК в стироле перекачивается насосом подачи ингибитора 1401-GA-1701A,B в приемную линию стирола с производства в парк, а так же в каждый из резервуаров стирола 1401-T-1205 A/B/S.

При достижении предельно допустимого минимального значения уровня в 1401-FA-1701 предусмотрено: световая, звуковая предаварийная сигнализация в ЦО.

При достижении предельно допустимого максимального значения уровня в 1401-FA-1701 предусмотрено: световая, звуковая предаварийная сигнализация в ЦО.

Дренаж резервуара 1401-T-1701 предусмотрен в дренажную емкость 1401-FA-1205.

Равномерное перемешивание ТБК в стироле обеспечивается комплектной мешалкой с двойным торцевым уплотнением.

Работа мешалки контролируется дистанционно из ПУ. Пуск осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Дозирования раствора ТБК к резервуарам 1401-T-1205A,B,C и подача в общую линию товарного стирола осуществляется насосами 1401-GA-1701A,B.

На трубопроводе всаса насосов 1401-GA-1701A,B предусмотрены сетчатые фильтры с сигнализацией повышения перепада давления до и после фильтра. На трубопроводе нагнетания насосов 1401-GA-1701A,B предусмотрен гаситель пульсации (комплектно с насосом). Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение некондиционного этилбензола обратным ходом.

Резервуар для хранения бентола PBC-400

Бензол-толуольная (бентол) фракция поступает от насосов 1104-GA-409A,B производства СМ (титула 1104).

Для хранения бентола предусмотрен вертикальный цилиндрический резервуар 1401-T-1206A,B (рабочий/резервный) объемом 400 м³ с расчетным давлением 5 кПа изб., выполненный в соответствии с ТУ 5265-001-01394343-2003 и ГОСТ Р 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». Коэффициент заполнения резервуаров составляет 85 %.

Из резервуара 1401-T-1206A/B насосами 1401-GA-1206A/B производится периодическая откачка бензол-толуольной фракции в существующие резервуары P-13, P-14, P-15 производства № 8805 (2 промышленная зона) для дальнейшей переработки совместно с жидким пиролизным продуктом (ЖПП) на суц. заводе Этилена НКНХ. В случае невозможности приема бензол-толуольной фракции заводом Этилен во время остановки на ППР, предусмотрен резервный вариант откачки на железнодорожную сливо-наливную эстакаду (титул 1703) для отгрузки в вагон-цистерны.

С целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости PBC в 1401-T-1206A,B предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива) бентола. Непосредственно у резервуара 1401-T-1206A,B на приемно-раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются дистанционно управляемыми запорными устройствами на входе и на выходе продукта. Задвижки используются при необходимости отключения резервуара из технологической цепочки на время ремонта или периодических осмотров.

Для предотвращения кристаллизации бензола (в составе бензол-толуольной фракции) в резервуаре 1401-T-1206A/B предусмотрен наружный змеевик обогрева с подачей теплоносителя ТНК (водный раствор диэтиленгликоля) от блока подогрева теплоносителя (титул 2311) с температурой плюс 80 °С и давлением 0,8 МПа. На трубопроводе подачи теплоносителя ТНК в змеевик резервуара 1401-T-1201 предусмотрен местный контроль давления, на трубопроводе выхода теплоносителя ТНК из резервуара предусмотрен местный контроль давления и температуры. Манометры являются переносными.

Для поддержания постоянного давления в резервуаре и предотвращения образования вакуума в 1401-T-1206A,B хранение дегидрированной смеси осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в резервуаре 1401-T-1206A,B поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 1401-PV-1034A,B на уровне 1 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуары и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары после удаления части конденсата в каплеотбойниках направляются газодувками 1401-GB-1201A,B в факельный коллектор низкого давления.

Для своевременного обнаружения предаварийных ситуаций в зонах арматурных узлов, в зоне ограждения резервуаров и в открытой насосной для контроля загазованности по НКПР предусмотрена установка датчиков ДВК, которые

обеспечивают подачу предупредительного светозвукового сигнала при концентрации горючих газов 20 % и аварийного – при 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР).

Свето-звуковая сигнализация 20 % и 50 % НКПР выносится в ПУ и по месту разного цвета и тональности при Н и НН соответственно. Помимо этого, сигнализация НН (50 % НКПР) дополнительно выносится на пульт дежурного газоспасательной службы.

1) при поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне арматурных узлов предусмотреть автоматическое закрытие приводной арматур 1401-XZV-053, 1401-XZV-055 / 1401-XZV-056, 1401-XZV-058 входе и выходе в/из резервуаров 1401-Т-1206А,В.

2) при поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне ограждения резервуара 1401-Т-1206А/В, предусмотреть автоматическое закрытие приводной арматуры 1401-XZV-053 / 1401-XZV-056 на входе в резервуар.

Для хранения бентола применены резервуары 1401-Т-1206А,В со стационарной крышей без понтона.

При достижении аварийно минимального значения уровня в резервуаре 1401-Т-1206А,В (голосование 1 из 2) предусмотрено:

1) останов насосов 1401-ГА-1206А,В для откачки бентола;

2) закрытие приводной арматуры 1401-XZV-055/1401-XZV-058 на выходе из резервуара 1401-Т-1206А,В.

3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) предусмотрено:

1) закрытие приводной арматуры 1401-XZV-053/1401-XZV-056 на входе в резервуар 1401-Т-1206А,В.

2) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Регулирование давления в РВС осуществляется согласно показаниям датчика давления 1401-РІСА-1034 с разделенным диапазоном следующим образом:

1) при снижении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-РV-1034А, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 1401-РV-1034В, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-ГВ-1201А,В;

2) при повышении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-РV-1034В, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-ГА-1201А,В.

На трубопроводе подвода азота для создания азотной «подушки» в резервуаре 1401-Т-1206А,В предусматривается приводная арматура 1401-ХV-054 / 1401-ХV-057 с дистанционным управлением для вывода резервуара из работы.

Дренаж резервуара 1401-Т-1206А,В предусмотрен в дренажную емкость стоков 1401-FA-1205.

В открытой насосной установлены центробежные насосы 1401-ГА-1206А,В с двойным торцевым уплотнением производительностью 50 м³/час. Для обеспечения нормальной работы насосов 1401-ГА-1206А,В при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насосов выполнен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора в резервуары 1401-Т-1206А,В). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка

регулирующего клапана 1401-FV-5011, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Насосы 1401-GA-1206A,B оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насосов 1401-GA-1206A,B применяется бачок с затворной жидкостью с огнепреградителем и сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

Так как насосы 1401-GA-1206A,B переиодического действия, при необходимости возможно их использование в качестве аварийных насосов для освобождения одного из резервуаров 1401-T-1206A,B. В случае возникновения аварийной ситуации в одном из резервуаров – оператор с помощью дистанционно управляемой запорной арматуры направляет поток на всас 1401-GA-1206A,B. Далее оператор открывает дистанционно управляемую запорную арматуру 1402-XZV-081 и направляет бентол в другой резервуар 1401-T-1206A/B.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной, предусмотрен автоматический останов насосов 1401-GA-1206A,B и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-059, 1401-XZV-081 на линии нагнетания насосов и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-055 / 1401-XZV-058 на линии всаса насоса из резервуара 1401-T-1206A,B.

Работа двигателей насосов 1401-GA-1206A,B контролируется дистанционно из ПУ. Предусмотрено включение насоса по месту, и останов по месту и из ПУ.

На всасывающих и нагнетательных трубопроводах насосов 1401-GA-1206A,B, предусмотрена установка запорной арматуры с дистанционным управлением.

Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение бентола обратным ходом.

Резервуар для хранения тяжелых продуктов РВС 1401-T-1207A,B

Тяжелые продукты подается в резервуар промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ РВС 1401-T-1207A,B от насоса 1104-GA-405A,B, 1104-GA-407A,B, 1104-GA-211A,B, 1104-GA-309A,B (Дистилляция СМ, Секция 400).

Для хранения тяжелых продуктов предусмотрен вертикальный цилиндрический резервуар 1401-T-1207A,B (рабочий/резервный) объемом 200 м³, выполненный в соответствии с ТУ 5265-001-01394343-2003 и ГОСТ Р 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». Коэффициент заполнения резервуаров составляет 85 %.

Из резервуара 1401-T-1207A/B насосами 1401-GA-1207A/B производится периодическая откачка тяжелых продуктов на железнодорожную сливо-наливную эстакаду (титул 1703) для отгрузки в вагон-цистерны.

Для предотвращения застывания и снижения вязкости тяжелых продуктов в резервуаре 1401-T-1207 A,B предусмотрен наружный змеевик с подачей пара среднего давления с температурой до плюс 215 °С и давлением 1,15 МПа. На трубопроводе подачи пара в змеевик резервуара 1401-T-1207 A,B предусмотрен местный контроль давления переносным манометром. На трубопроводе конденсата предусмотрена установка конденсатоотводчика.

С целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости РВС в 1401-T-1207A,B предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива) тяжелых продуктов. Непосредственно у резервуара 1401-T-1207A,B на приемо-

раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются дистанционно управляемыми запорными устройствами на входе и на выходе продукта. Задвижки используются при необходимости отключения резервуара из технологической цепочки на время ремонта или периодических осмотров.

Для поддержания постоянного давления в резервуаре и предотвращения образования вакуума в 1401-Т-1207А,В хранение дегидрированной смеси осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в резервуаре 1401-Т-1207А,В поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 1401-РV-1031А,В на уровне 1 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуары и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары после удаления части конденсата в каплеотбойниках направляются газодувками 1401-GB-1201А,В в факельный коллектор низкого давления.

1) При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне арматурных узлов предусмотреть автоматическое закрытие приводной арматур 1401-ХZV-095 / 1401-ХZV-062, 1401-ХZV-065 / 1401-ХZV-064 входе и выходе в/из резервуаров 1401-Т-1207А,В.

2) При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне ограждения резервуара 1401-Т-1207А,В, предусмотреть автоматическое закрытие приводной арматуры 1401-ХZV-095/1401-ХZV-064 на входе в резервуар.

Для хранения тяжелых фракция применены резервуары 1401-Т-1207А,В со стационарной крышей без понтона.

При достижении аварийно минимального значения уровня в резервуаре 1401-Т-1207А,В (голосование 1 из 2) предусмотрено:

- 1) останов насосов 1401-GA-1207А,В для откачки тяжелых продуктов;
- 2) закрытие приводной арматуры 1401-ХZV-062/1401-ХZV-065 на выходе из резервуара 1401-Т-1207А,В.
- 3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) предусмотрено:

- 1) закрытие приводной арматуры 1401-ХZV-062/1401-ХZV-064 на входе в резервуар 1401-Т-1207А,В.
- 2) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Регулирование давления в РВС осуществляется согласно показаниям датчика давления давления 1401-РІСА-1031 с разделенным диапазоном следующим образом:

- 1) при снижении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-РV-1031А, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 1401-РV-1031В, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-GB-1201А,В;
- 2) при повышении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-РV-1031В, установленный на линии сброса паров из РВС к 1401-GB-1201А,В.

На трубопроводе подвода азота для создания азотной «подушки» в резервуаре 1401-Т-1207А,В предусматривается приводная арматура 1401-ХV-061 / 1401-ХV-063 с дистанционным управлением для вывода резервуара из работы.

Трубопроводы дыхания резервуаров 1402-Т-1301А...D, 1402-Т-1302 оснащаются дистанционно-управляемой арматурой 1402-ХV-004, 1402-ХV-008, 1402-ХV-012,

1402-XV-016, 1402-XV-028 для дистанционного отключения каждого резервуара от газоуравнительной линии, для вывода резервуара из работы.

Дренаж резервуара 1401-T-1207A,B предусмотрен в дренажную емкость стоков 1401-FA-1205.

В случае возникновения аварийной ситуации в резервуаре 1401-T-1207 A,B аварийная перекачка осуществляется насосом 1401-GA-1207A,B в аварийный резервуар 1401-T-1207 A,B (один из пары). Так как насос периодического действия, возможно использование его и для аварийной перекачки. В связи с небольшим расходом тяжелых фракций в пароперегреватель, операция по аварийной перекачке возможна одновременно с подачей на сжигание по линии циркуляции.

В открытой насосной установлены центробежные насосы 1401-GA-1207A,B с двойным торцевым уплотнением производительностью 50 м³/час. Для обеспечения нормальной работы насосов 1401-GA-1207A,B при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насосов выполнен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора в резервуары 1401-T-1207A,B). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка регулирующего клапана FV-5004, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

На линиях всаса насосов предусмотрены узлы промывки этилбензолом от насосов 1401-GA-1202A,B.

Насосы 1401-GA-1207A,B оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насосов 1401-GA-1207A,B применяется бачок с затворной жидкостью с огнепреградителем и сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

На трубопроводе нагнетания насосов 1401-GA-1207A,B предусмотрена линия аварийной перекачки тяжелых фракций из рабочего в аварийный резервуар через приемный коллектор.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной, предусмотрен автоматический останов насосов 1401-GA-1207A,B и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-066 на линии нагнетания насосов на сжигание 1103-BA-301 (Синтез СМ, Титул 1103) и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-062 / 1401-XZV-065 на линии всаса насоса из резервуара 1401-T-1207A,B.

Работа двигателей насоса 1401-GA-1207A,B контролируется дистанционно из ПУ. Предусмотрено включение насоса по месту, и останов по месту и из ПУ.

На всасывающих и нагнетательных трубопроводах насосов 1401-GA-1207A,B, предусмотрена установка запорной арматуры с дистанционным управлением.

Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение тяжелых продуктов обратным ходом.

Вспомогательные объекты внутри границ проектирования промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ

Топливный газ с температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С и давлением 0,57 МПа поступает в промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ из сетей предприятия. На трубопроводе ввода топливного газа предусмотрены: местный замер температуры 1401-TI-3038A и давления 1401-PI-1006A, замер давления с выносом показаний в ПУ 1401-PI-1006B,

замер расхода с выносом показаний в ПУ 1401-FI-5016. Топливный газ поступает в сепаратор 1401-FA-1202 предназначенный для отделения жидкой фазы, образовавшейся в трубопроводе, и недопущения ее попадания в форсунки пароперегревателя.

В сепараторе 1401-FA-1202 в зимнее время предусмотрен электрообогрев для предотвращения замерзания отделившейся воды.

Топливный газ из сепаратора топливного газа с температурой минус 47 °С до плюс 40 °С перед подачей на установку подогревается в подогревателе топливного газа 1401-EA-1201 до температуры плюс 20 °С. В качестве теплоносителя используется ТНК с температурой плюс 80 °С и давлением 0,8 МПа. Топливный газ из 1401-EA-1201 поступает в фильтры 1401-FD-1201А,В, где очищается от механических примесей и направляется в емкость смешения топливного газа 1103-FA-314.

Предусмотрена непрерывная продувка факельных коллекторов топливным газом (природным газом). В качестве резервной среды для продувки предусмотрен азот СД. Продувка предотвращает попадание воздуха в систему, во избежание образования взрывоопасной смеси в факельном коллекторе.

Подземная дренажная емкость 1401-FA-1205

Для сбора дренажных стоков, дренажа сепаратора, дренажа аппаратов и от системы сбросы паров, дренажных стоков стирола из аппаратов 1401-T-1204А,В, 1401-T-1205А,В, 1401-T-1206А,В, 1401-T-1207А,В, 1401-GA-1204А,В, 1401-GA-1205А,В, 1401-GA-1205С/Д, 1401-GA-1206А,В, 1401-GA-1207А,В, подтоварной воды из резервуаров хранения ДС 1401-T-1204А,В предусмотрена подземная дренажная емкость 1401-FA-1205 в комплекте с полупогружными насосами 1401-GA-1215 и 1401-GA-1216. Дренажная емкость внутри разделена перегородкой на две части для отдельного сбора дренированных углеводородов и подтоварной воды. Для предотвращения кристаллизации стоков, к каждой половине дренажной емкости предусмотрены змеевики обогрева с подачей теплоносителя ТНК (водный раствор диэтиленгликоля) от блока подогрева теплоносителя (титул 2311) с температурой плюс 80 °С и давлением 0,8 МПа. На трубопроводе подачи теплоносителя ТНК в змеевик резервуара 1401-T-1201 предусмотрен местный контроль давления, на трубопроводе выхода теплоносителя ТНК из резервуара предусмотрен местный контроль давления и температуры. Манометры являются переносными. Из подземной емкости объемом 50 м³ с расчетным давлением 0,2 МПа по мере ее заполнения (1401-FA-1205) периодически откачиваются углеводороды погружным насосом (1401-GA-1215) в резервуар некондиционного этилбензола (1401-T-1203) или подтоварная вода погружным насосом (1401-GA-1216) в емкость (1401-FA-305). Объем дренажной емкости принят с учетом возможности опорожнения всех проектируемых насосов титула 626/1, для опорожнения системы во время ремонта.

На емкости предусмотрен узел подключения, для возможности слива в емкость жидкости из автобойлера или передвижной емкости, откачанной из других аппаратов, не имеющих подключения к стационарной системе дренажа, для последующего направления на переработку.

В дренажной емкости давление азота поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 1401-PV-1091А,В на уровне 50 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуары и сброса избыточного давления в систему улавливания сдувок 1401-GB-1201А,В, где пары после удаления части конденсата в сепараторах направляются газодувками в факельный коллектор низкого давления.

Регулирование давления в дренажной емкости осуществляется согласно показаниям датчика давления с разделенным диапазоном следующим образом:

1) при снижении давления в емкости открывается клапан-регулятор 1401-PV-1091А, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 1401-PV-1091В, установленный на линии сброса паров из емкости к 1401-GB-1201А,В;

2) при повышении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1401-PV-1091В, установленный на линии сброса паров из емкости к 1401-GB-1201А,В.

На наружной площадке в зоне емкости 1401-FA-1205 для контроля загазованности по НКПР предусмотрены датчики ДВК, которые обеспечивают подачу предупредительного свето-звукового сигнала при концентрации горючих газов 20 % и аварийного – при 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР).

Свето-звуковая сигнализация 20 % и 50 % НКПР выносится в ПУ и по месту разного цвета и тональности при Н и НН соответственно. Помимо этого, сигнализация НН (50 % НКПР) дополнительно выносится на пульт дежурного газоспасательной службы.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне дренажной емкости для стоков 1401-FA-1205, предусмотрен автоматический останов насосов 1401-GA-1215 и 1401-GA-1216.

Подземная дренажная емкость 1401-FA-1205 оснащена внутренним змеевиком, куда предусмотрена подача ТНК в качестве теплоносителя для предотвращения застывания дренажной смеси.

Азот среднего давления подается в парк ЛВЖ и ГЖ с насосной из сети завода с температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С и давлением от 0,8 МПа и используется для создания азотной подушки в подземной дренажной емкости 1401-FA-1205. На входящем трубопроводе азота среднего давления к подземной дренажной емкости предусмотрены: дистанционный замер давления, замер давления по месту, обратный клапан. Сброс избыточного давления осуществляется в газоуравнительную линию далее через систему сброса паров 1401-GB-1201А,В – в проектируемый факельный коллектор низкого давления производства ЭБ/СМ.

Насос полупогружной 1401-GA-1215

Схемой автоматизации полупогружного насоса 1401-GA-1215 предусмотрено:

Включение насоса по месту, отключение по месту и в ПУ.

1) автоматическое отключение насоса 1401-GA-1215 при аварийно минимальном значении уровня в дренажной емкости 1401-FA-1205;

2) контроль температуры обмоток двигателя с предупредительной сигнализацией повышения температуры и аварийно-максимальной блокировкой на останов насоса;

3) контроль температуры подшипника гидравлической части насоса с максимальной сигнализацией в операторную и аварийно-максимальной блокировкой на останов насоса;

4) контроль температуры подшипников электродвигателя насоса с максимальной сигнализацией в операторную и аварийно-максимальной блокировкой на останов насоса;

5) блокировка на останов насоса по токовой перегрузке.

На бачке двойного торцевого уплотнения насоса 1401-GA-1215 предусмотрен огнепреградитель со сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

Насос полупогружной 1401-GA-1216

Схемой автоматизации полупогружного насоса 1401-GA-1216 предусмотрено:

Включение насоса по месту, отключение по месту и в ПУ.

- 1) автоматическое отключение насоса 1401-GA-1216 при аварийно-минимальном значении уровня в дренажной емкости 1401-FA-1205;
- 2) контроль температуры обмоток двигателя с максимальной сигнализацией в операторную и аварийно-максимальной блокировкой на останов насоса;
- 3) контроль температуры подшипника гидравлической части насоса с максимальной сигнализацией в операторную и аварийно-максимальной блокировкой на останов насоса;
- 4) контроль температуры подшипников электродвигателя насоса с максимальной сигнализацией в операторную и аварийно-максимальной блокировкой на останов насоса;
- 5) блокировка на останов насоса по токовой перегрузке.

На бачке двойного торцевого уплотнения насоса 1401-GA-1216 предусмотрен огнепреградитель со сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

Вспомогательные среды

Воздух КИП поступает на производство ЭБ/СМ, объекты ОЗХ и производство ПС из сети завода с температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С и давлением от 0,45 МПа.

На трубопроводе воздуха КИП из сети завода предусмотрены: замер температуры с выносом показаний в ЦО 1401-TI-3097А, местный замер давления 1401-PG-0013, замер давления с выносом показаний в ЦО 1401-PI-1020А, и замер расхода с выносом показаний в ЦО с суммацией 1401-FI-5002.

Для производства ЭБ/СМ и объектов ОЗХ на узле ввода энергосредств в рамках титула 1401 ОЗХ предусмотрены 2 воздухосборника 1401-FA-1201А/В, объемом 200 м³ каждый. Запас воздуха КИП в ресиверах обеспечивает питание воздухом систем контроля, управления и ПАЗ в течение времени, достаточного для безаварийной остановки производства (25 мин). Информация по времени, необходимому для безаварийной остановки производства ЭБ/СМ, принята в соответствии с данными Лицензиара процесса – компании «Lummus Technology».

Для защиты от превышения давления сверх допустимой величины воздухосборники 1401-FA-1201А оснащен пружинными предохранительными клапанами 1401-PSV-001, 1401-PSV-002 (рабочий и резервный), 1401-FA-1201А клапанами 1401-PSV-003, 1401-PSV-004 (рабочий и резервный), соответственно.

Для подготовки оборудования к ремонту предусмотрена подача технического воздуха (из сети завода) с температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С и давлением 0,3 МПа.

Принципиальная технологическая схема промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ приведена на рисунке (Рисунок 23 - Рисунок 32).

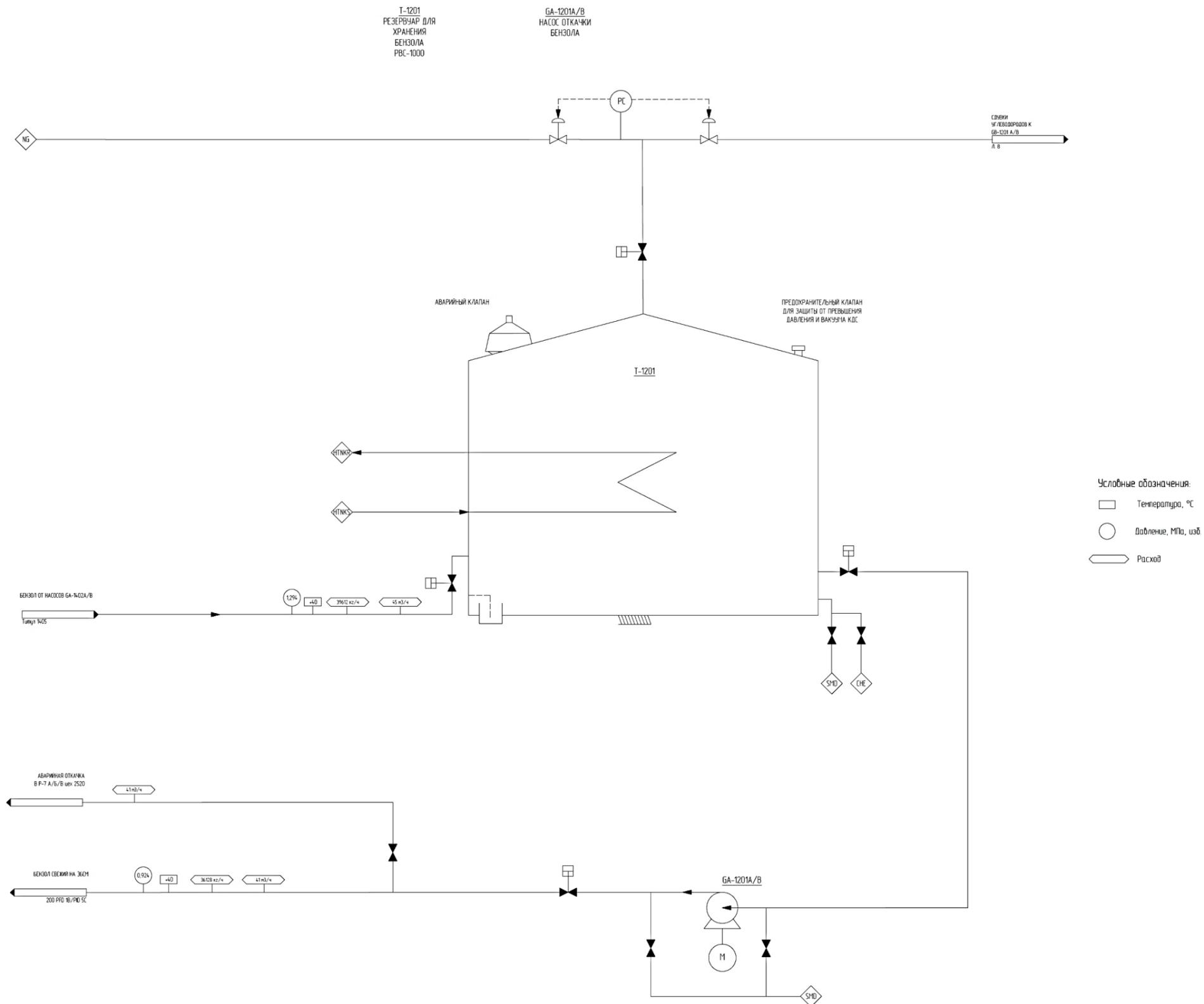


Рисунок 23 - Принципиальная технологическая схема промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ, лист 1

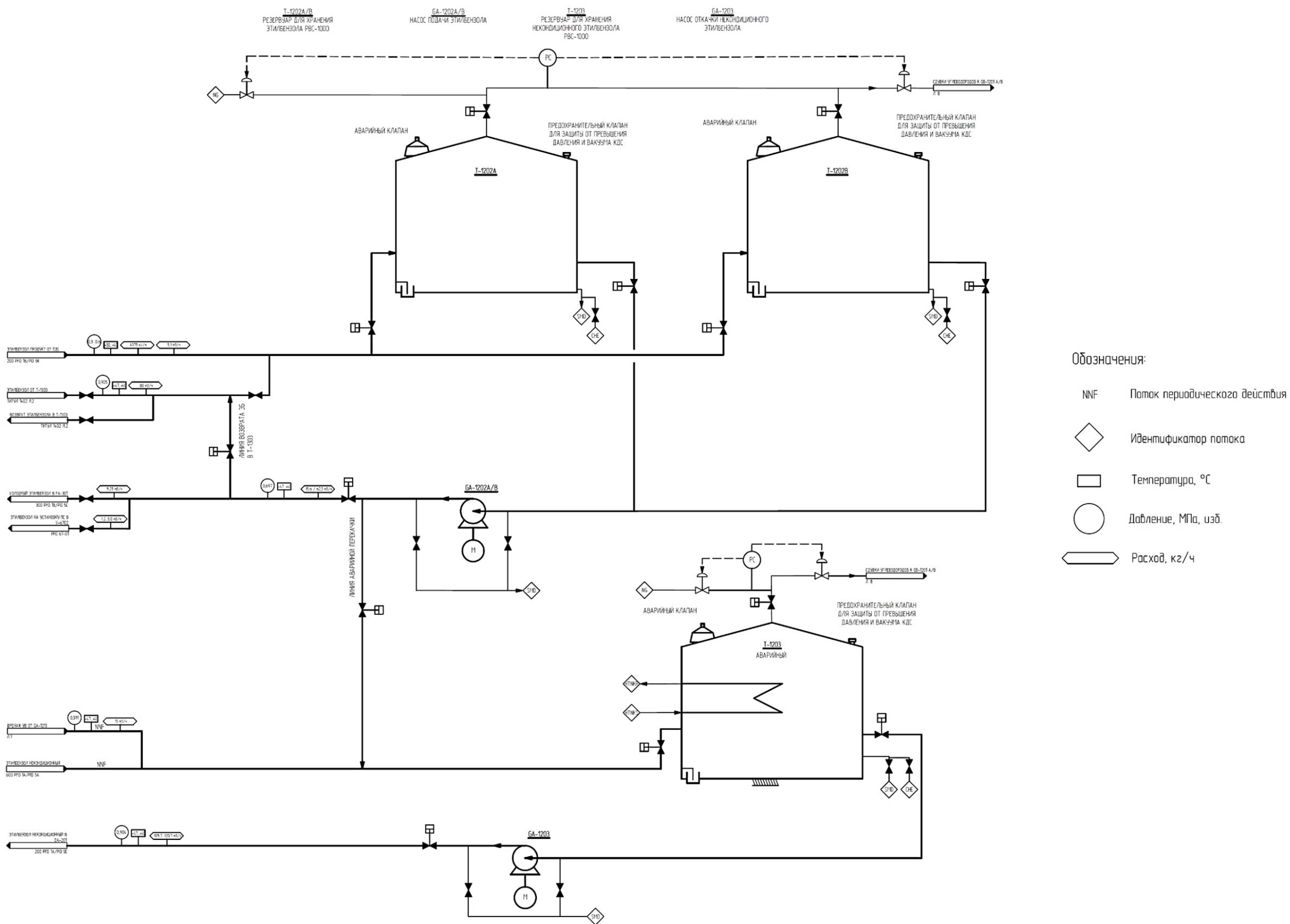


Рисунок 24 - Принципиальная технологическая схема промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ, лист 2

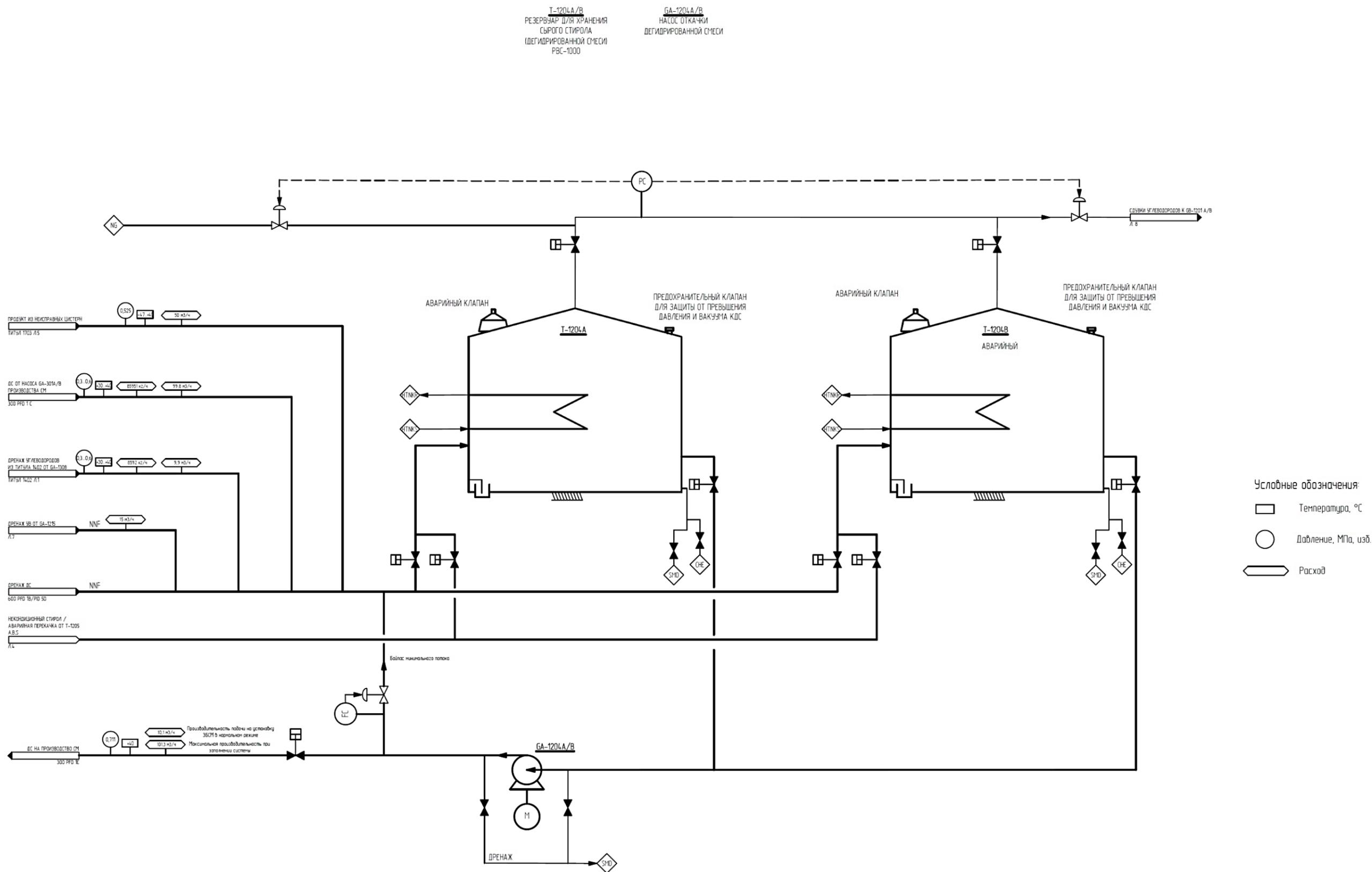


Рисунок 25 - Принципиальная технологическая схема промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ, лист 3

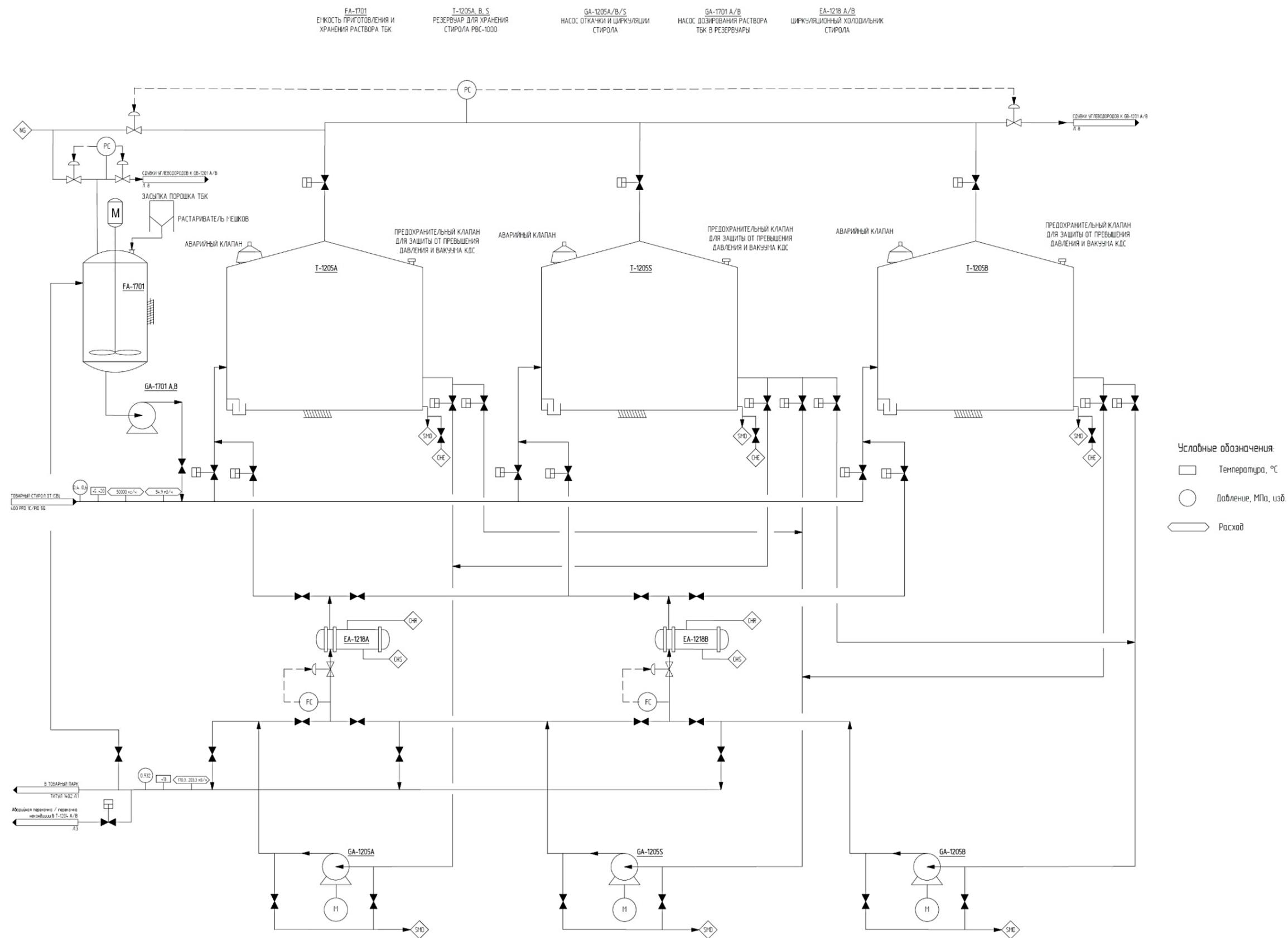


Рисунок 26 - Принципиальная технологическая схема промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ, лист 4

GB-1201 A/B
ВОЗДУХОДУВКА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ

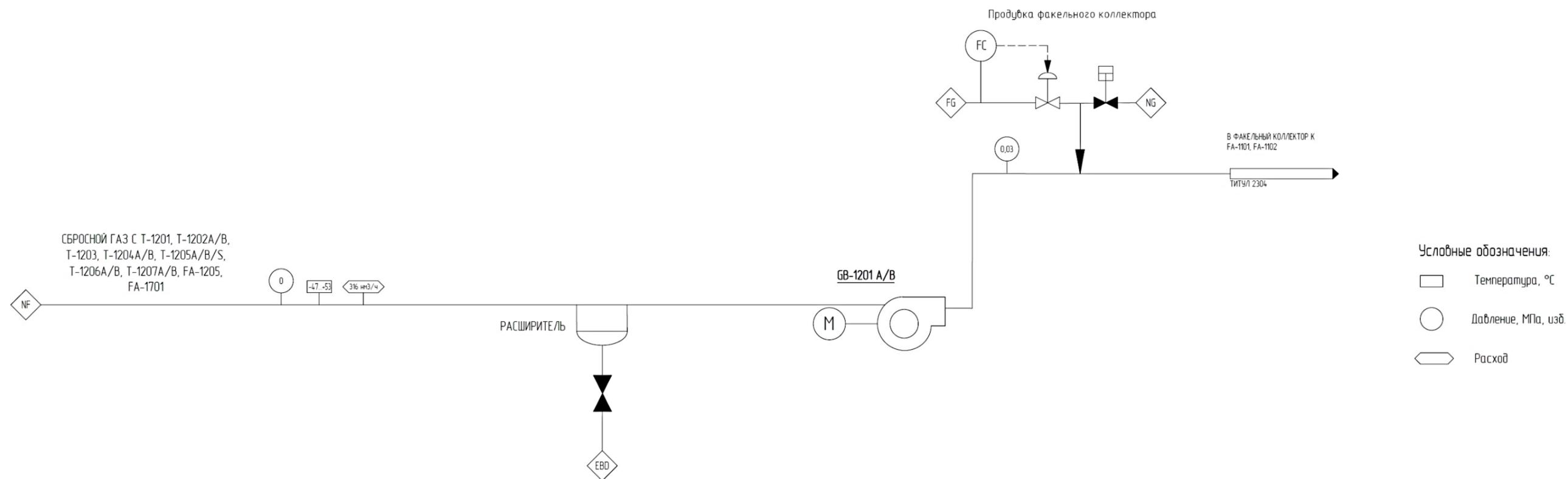


Рисунок 30 - Принципиальная технологическая схема промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ, лист 8

ЛВЖ-1201 А/В
ВОЗДУШНО-ВОДНАЯ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ

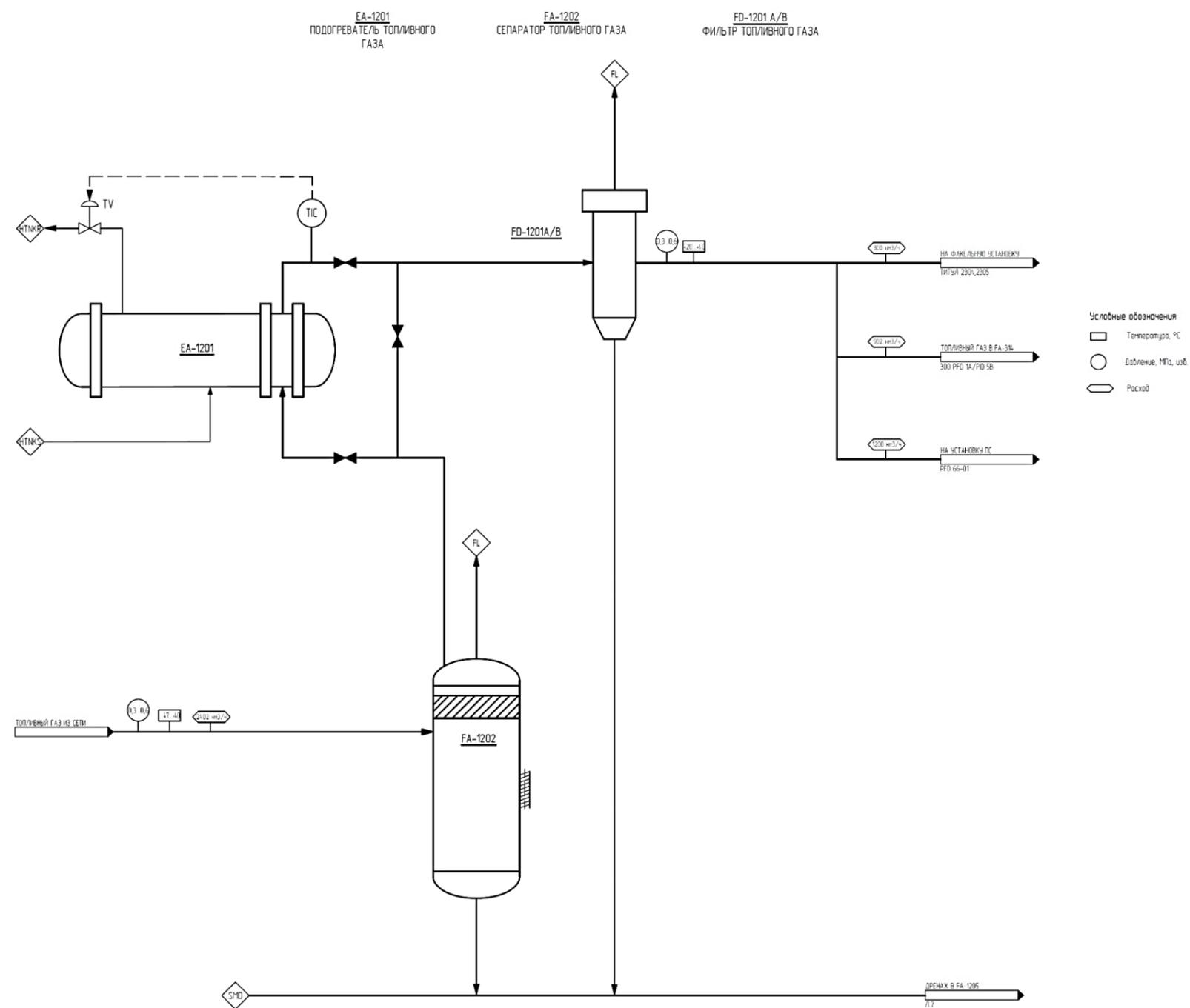


Рисунок 31 - Принципиальная технологическая схема промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ, лист 9

FA-200A/B
РЕЗИВЕР ВОЗДУХА КИП

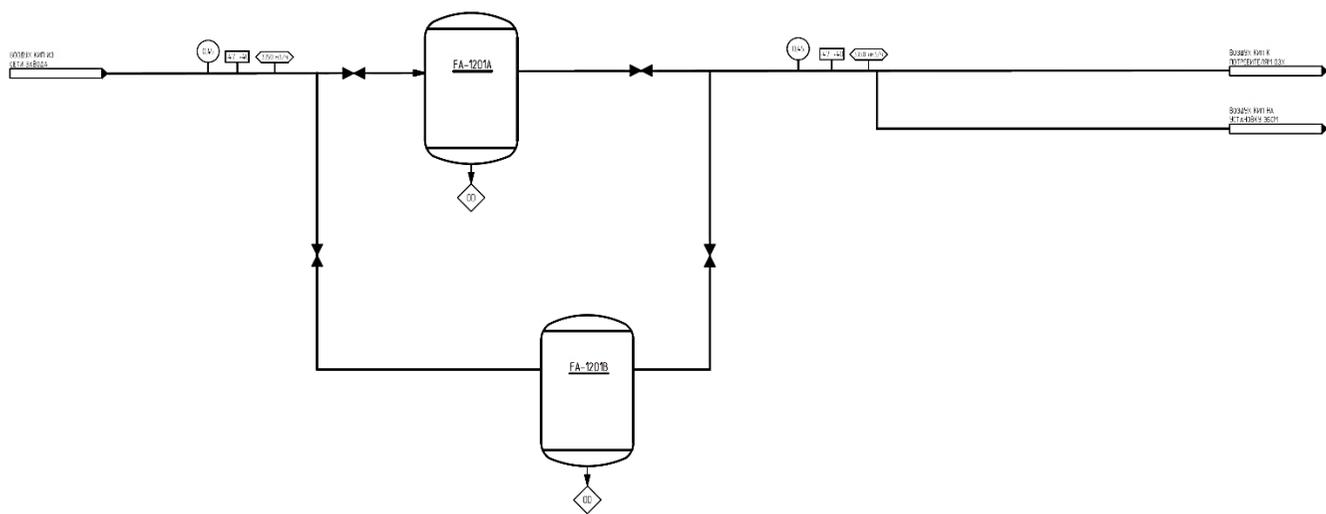


Рисунок 32 - Принципиальная технологическая схема промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ, лист 10

Товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной (титул 1402)

Резервуары приема и хранения стирола

Для хранения стирола в товарном парке ЛВЖ и ГЖ с насосной (титул 1402) предусмотрены четыре вертикальных цилиндрических резервуаров 1401-Т-1301А, S, В объемом 3000 м³ каждый, и аварийный резервуар 1402-Т-1302 объемом 3000 м³, с расчетным давлением 5 кПа изб., выполненные в соответствии с ТУ 5265-001-01394343-2003 и ГОСТ Р 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». Коэффициент заполнения резервуаров составляет 85 %.

Товарный стирол поступает от промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ титул 1401 от насосов 1401-GA-1205А, S, В в общий приемный коллектор товарного парка. За счет установки на входе в каждый резервуар дистанционно управляемой арматуры – имеется возможность как одновременного заполнения четырех рабочих резервуаров, так и каждого по отдельности путем переключения соответствующих арматур оператором.

Температура хранения стирола составляет от плюс 5 °С до плюс 15 °С. Поддержание температуры обеспечивается с помощью циркуляции стирола через холодильники 1402-ЕА-1301А - Е, насосами 1402-GA-1303А - Е. Для каждого из РВС стирола предусмотрены собственные циркуляционный насос и холодильник. Поддержание указанной температуры требуется для предотвращения возможности неконтролируемой полимеризации стирола в теплое время года.

Так как пары, способные сконденсироваться на крыше резервуаров, не содержат в себе нелетучий ТБК, они подвержены полимеризации. Поэтому в конструктиве резервуаров хранения 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302 минимизировано количество выступов и других элементов поверхности, на которых пары стирола могут конденсироваться, скапливаться и образовывать полимер.

В резервуарах 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302 с целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости РВС предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива).

Хранение стирола в резервуарах 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302 предусматривается под азотной «подушкой» с целью поддержания надлежащего уровня кислорода в товарном стироле и предотвращения увеличения кислородосодержащих примесей в продуктивном стироле.

Давление азота в резервуарах 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302 поддерживается клапаном-регулятором давления 1402-PV-1021 на уровне 1 кПа, установленном на трубопроводе подачи азота в резервуар. Подача азота предусмотрена для предотвращения образования вакуума в резервуаре. В случае повышения давления в газоуравнительной линии в резервуаре происходит сброс избыточного давления через бак-гидрозатвор 1402-FA-1301, заполненный маслом, и патрубок (свечу) рассеивания паров азота со следами УВ, установленный на самом гидрозатворе. Свеча для сброса азота со следами отходящих паров устанавливается с учетом обеспечения безопасных условий рассеивания газа при исключении образования взрывоопасных концентраций в зоне размещения технологического оборудования, зданий и сооружений.

Трубопроводы дыхания резервуаров 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302 оснащаются дистанционно-управляемой арматурой 1402-XV-004, 1402-XV-008, 1402-XV-012, 1402-XV-016, 1402-XV-028 для дистанционного отключения каждого резервуара от газоуравнительной линии, для вывода резервуара из работы.

С целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости РВС в 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302 предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива) тяжелых продуктов. Непосредственно у резервуара

1402-T-1301A - D, 1402-T-1302 на приемо-раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются дистанционно управляемыми запорными устройствами на входе и на выходе продукта. Задвижки используются при необходимости отключения резервуара из технологической цепочки на время ремонта или периодических осмотров.

Для хранения стирола применены резервуары со стационарной крышей без понтона.

При достижении аварийно-минимального значения уровня в резервуарах 1402-T-1301A - D, 1402-T-1302 (голосование 1 из 2) предусмотрено:

1) закрытие арматуры 1402-XZV-005, 1402-XZV-009, 1402-XZV-013, 1402-XZV-017, 1402-XZV-029 на выходе из соответствующего резервуара 1402-T-1301A - D, 1402-T-1302 к насосам 1402-GA-1301A,В; закрытие арматуры 1402-XZV-006, 1402-XZV-010, 1402-XZV-014, 1402-XZV-018, 1402-XZV-030 на выходе из соответствующего резервуара 1402-T-1301A - D, 1402-T-1302 к насосам 1402-GA-1302 А,В; закрытие арматуры 1402-XZV-060, 1402-XZV-050, 1402-XZV-052, 1402-XZV-063, 1402-XZV-042 на выходе из соответствующего резервуара 1402-T-1301A - D, 1402-T-1302 к насосам 1402-GA-1303 А - Е; закрытие арматуры 1402-XZV-049, 1402-XZV-054, 1402-XZV-047, 1402-XZV-056, 1402-XZV-046 на выходе из соответствующего резервуара 1402-T-1301A - D, 1402-T-1302 к насосам 1402-GA-1308.

2) останов насосов, производящего откачку и циркуляцию из данного РВС. Насосы 1402-GA-1301A,В, 1402-GA-1302A,В, 1402-GA-1308, 1402-GA-1308 могут работать одновременно. Оператор выбирает резервуар, который в данный момент будет работать с определенной группой насосов - путем переключения соответствующих арматур. При достижении минимального уровня в одном из резервуаров 1402-T-1301A - D, 1402-T-1302 выполняется автоматический останов только той позиции насоса, который производил откачку из данного РВС.

При достижении аварийно - максимального значения уровня в резервуарах 1402-T-1301A - D, 1402-T-1302 (голосование 1 из 2) предусмотрено:

1) закрытие арматуры 1402-XZV-003, 1402-XZV-007, 1402-XZV-011, 1402-XZV-015, 1402-XZV-027 на трубопроводе стирола в соответствующие резервуары 1402-T-1301A -- D, 1402-T-1302;

2) останов насосов 1401-GA-1205 А,В (титул 1401);

3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне арматурных узлов предусмотреть автоматическое закрытие приводной арматуры 1402-XZV-003, 1402-XZV-007, 1402-XZV-011, 1402-XZV-015, 1402-XZV-027 на входе в соответствующий резервуар 1402-T-1301A - D, 1402-T-1302 и приводной арматуры на выходе из резервуаров к насосам 1402-GA-1308, 1402-GA-1303А - Е, 1402-GA-1301А,В, 1402-GA-1302А,В.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне ограждения резервуаров 1402-T-1301A - D, 1402-T-1302, предусмотреть автоматическое закрытие приводной арматуры 1402-XZV-003, 1402-XZV-007, 1402-XZV-011, 1402-XZV-015, 1402-XZV-027 на входе резервуаров 1402-T-1301A - D, 1402-T-1302, приводной арматуры 1402-XZV-060, 1402-XZV-050, 1402-XZV-052, 1402-XZV-063, 1402-XZV-042 на выходе к насосам циркуляции 1402-GA-1303А - Е и автоматический останов насосов 1402-GA-1303А - Е.

Для откачки стирола из резервуаров 1402-Т-1301А...D, 1402-Т-1302 предусмотрена открытая насосная под навесом, в которой расположены насосы 1402-GA-1301А,В, 1402-GA-1302А,В, 1402-GA-1303А - Е, 1402-GA-1308.

Насосы 1402-GA-1301А,В предназначены для периодической откачки стирола на железнодорожную сливо-наливную эстакаду (титул 1703). Так как насос периодического действия, возможно использование их для аварийной перекачки из 1402-Т-1301А - D в 1402-Т-1302. В случае возникновения аварийной ситуации в одном из резервуаров – оператор с помощью дистанционно управляемой запорной арматуры направляет поток на всас 1402-GA-1301А, В. Далее оператор открывает дистанционно управляемую запорную арматуру 1402-XZV-032 и направляет стирол в резервуар 1402-Т-1302 объемом 3000 м³.

Насосы 1402-GA-1302А,В предназначены для постоянной откачки стирола на производство ПС в буферную емкость 3109-V-6701 (титул 3109).

Насос 1402-GA-1308 предназначены для периодической откачки стирола на автомобильную наливную эстакаду (титул 1702).

Насосы 1402-GA-1303А...Е предназначены для циркуляции стирола с промежуточным охлаждением в холодильниках 1402-ЕА-1301А...D.

Насосы 1402-GA-1301А,В, 1402-GA-1302А,В, 1402-GA-1303А - Е, 1402-GA-1308 оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию.

Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насосов насосы 1402-GA-1301А,В, 1402-GA-1302А,В, 1402-GA-1303А - Е, 1402-GA-1308 применяется бачок с затворной жидкостью, охлаждаемой ТНК, огнепреградителем и сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

Работа двигателей насосов 1402-GA-1301А,В, 1402-GA-1302А,В, 1402-GA-1303А - Е, 1402-GA-1308 контролируется дистанционно из ПУ. Предусмотрено включение насоса по месту, и дистанционное из ПУ

Для защиты насосов 1402-GA-1301А,В, 1402-GA-1302А,В при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насосов предусмотрен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора обратно в соответствующий резервуар откачки 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка регулирующего клапана, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

На всасывающих и нагнетательных трубопроводах насосов 1402-GA-1301А,В, 1402-GA-1302А,В, 1402-GA-1308 предусмотрена установка запорной арматуры с дистанционным управлением. Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение стирола обратным ходом.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной 1402-GA-1301А,В, 1402-GA-1302А,В, предусмотреть автоматическое закрытие соответствующей приводной арматуры (в зависимости от направления откачки) 1402-XZV-005, 1402-XZV-006, 1402-XZV-009, 1402-XZV-010, 1402-XZV-013, 1402-XZV-014, 1402-XZV-017, 1402-XZV-018, 1402-XZV-029, 1402-XZV-030 на выходе из резервуаров 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302, автоматический останов насосов 1402-GA-1301А,В, 1402-GA-1302А,В.

Резервуар для хранения этилбензола 1402-Т-1303

Продуктовый этилбензол поступает от железнодорожной сливо-наливной эстакады (титул 1703), насосов 1703-GA-0001А,В в товарный парк ЛВЖ и ГЖ. Для хранения этилбензола в товарном парке (титул 1402) предусмотрен один вертикальный цилиндрический резервуар 1402-Т-1303 объемом 2000 м³, с расчетным давлением 5 кПа изб., выполненный в соответствии с ТУ 5265-001-01394343-2003 и ГОСТ Р 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». Коэффициент заполнения резервуаров составляет 85 %.

Из резервуара 1402-Т-1303 насосами 1401-GA-1204А/В производится периодическая откачка этилбензола в резервуары 1401-Т-1202 А/В промежуточного парка (титул 1401).

Предусмотрена возможность возврата этилбензола из титула 1401 насосом 1401-GA-1202А/В обратным ходом по реверсивному трубопроводу, проложенному по МЦК в резервуар 1402-Т-1303.

В резервуаре 1402-Т-1303 с целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости РВС предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива) ЛВЖ и ГЖ.

Для поддержания постоянного давления и предотвращения образования вакуума в резервуаре 1402-Т-1303 хранение этилбензола осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в резервуаре 1402-Т-1303 поддерживается клапаном-регулятором давления 1402-PV-1062 на уровне 1 кПа, установленном на трубопроводе подачи азота в резервуар. Подача азота предусмотрена для предотвращения образования вакуума в резервуаре. В случае повышения давления в газоуравнительной линии в резервуаре происходит сброс сдувок через бак-гидрозатвор 1402-FA-1302, заполненный маслом, и патрубок (свечу) рассеивания паров азота со следами УВ, установленный на самом гидрозатворе. Свеча для сброса азота со следами отходящих паров устанавливается с учетом обеспечения безопасных условий рассеивания газа при исключении образования взрывоопасных концентраций в зоне размещения технологического оборудования, зданий и сооружений.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне арматурных узлов предусмотрено автоматическое закрытие приводных арматур 1402-XZV-058 на входе в РВС 1402-Т-1303. При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне ограждения резервуаров предусмотрено автоматическое закрытие приводных арматур 1402-XZV-058 на входе в РВС 1402-Т-1303.

Непосредственно у резервуаров 1402-Т-1303 на приемно-раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются дистанционно управляемыми запорными устройствами на входе и на выходе. Задвижки используются при необходимости отключения резервуара из технологической цепочки на время ремонта или периодических осмотров.

Для хранения этилбензола применены резервуары 1402-Т-1303 со стационарной крышей без понтона.

При достижении аварийно минимального значения уровня в резервуарах 1402-Т-1303 (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

1) останов насоса подачи этилбензола 1401-GA-1304А,В, производящего откачку из РВС (в титул 1401);

2) закрытие соответствующей приводной арматуры 1401-XZV-106 на выходе из резервуара к насосам 1402-GA-1304A,B.;

3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) предусмотрено:

1) останов насосов 1703-GA-0001A,B (титул 1703);

2) закрытие приводной арматуры 1401-XZV-058 на входе в резервуар 1402-T-1303.

3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Дренаж из резервуаров 1402-T-1303 предусмотрен в дренажную емкость стоков 1402-FA-1311.

В открытой насосной установлены центробежные насосы 1402-GA-1304A,B с бачками двойного торцевого уплотнения и производительностью 80 м³/час. Этилбензол подается в насосную с температурой окружающей среды, давлением 0,001 - 0,09 МПа. Для защиты насосов 1402-GA-1304A,B при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насосов выполнен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора в резервуары 1402-T-1303). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка регулирующего клапана, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Насосы 1402-GA-1304A,B оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насосов 1402-GA-1304A,B применяется бачок с затворной жидкостью с огнепреградителем и сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной, предусмотрен автоматический останов насосов 1402-GA-1304A,B и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-048 на линии нагнетания насосов в емкость сепаратора ЭБ/воды 1103-FA-301 (Синтез СМ, титул 1103). Предусмотрена возможность перекачки малых количеств этилбензола из резервуаров 1401-T-1202A,B в 1402-T-1303 через перемычку, если резервуары этилбензола в титуле 1401 требуется полностью опоржнить, например для вывода на ремонт.

Работа двигателей насосов 1401-GA-1304A,B контролируется дистанционно из ПУ. Предусмотрено включение насоса по месту, и дистанционное из ПУ.

Для защиты насосов 1401-GA-1304A,B при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насосов предусмотрен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора обратно в соответствующий резервуар откачки 1402-T-1304A/B). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка регулирующего клапана, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение этилбензола обратным ходом.

Резервуар для хранения олигомеров 1402-T-1306

Олигомеры являются побочным продуктом производства ПС и являются смесью стирола, этилбензола и белого масла. Для хранения олигомеров в товарном парке ЛВЖ

и ГЖ (титул 1402) предусмотрен вертикальный цилиндрический резервуар 1402-Т-1306 объемом 100 м³, с расчетным давлением 5 кПа изб., выполненный в соответствии с ТУ 5265-001-01394343-2003 и ГОСТ Р 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». Коэффициент заполнения резервуаров составляет 85 %.

Из резервуара 1402-Т-1306 насосом 1402-GA-1307 производится периодическая откачка олигомеров на автомобильную наливную эстакаду (титул 1702) для отгрузки в танк-контейнеры.

В резервуаре 1402-Т-1306 с целью обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения полезной емкости РВС предусмотрены приемно-раздаточные устройства для залива (слива) ЛВЖ и ГЖ.

Для поддержания постоянного давления и предотвращения образования вакуума в резервуаре 1402-Т-1306 хранение олигомеров осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в резервуаре 1402-Т-1306 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 1401-PV-1063А,В на уровне 1 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуар и сброса паров на свечу рассеивания.

Регулирование давления в РВС осуществляется согласно показаниям датчика давления с разделённым диапазоном следующим образом:

- 1) при снижении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1402-PV-1063А, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 1402-PV-1063В, установленный на линии сброса паров на свечу рассеивания;
- 2) при повышении давления в РВС открывается клапан-регулятор 1402-PV-1063В, установленный на линии сброса паров из РВС на свечу рассеивания.

На трубопроводе подвода азота для создания азотной «подушки» в резервуаре 1402-Т-1306 предусматривается приводная арматура 1402-XV-039 с дистанционным управлением для отключения РВС от этой системы в случае аварийной ситуации.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне арматурных узлов предусмотрено автоматическое закрытие приводных арматур 1402-XZV-043, 1402-XZV-062 на входе и выходе в/из РВС 1402-Т-1306. При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне ограждения резервуаров предусмотрено автоматическое закрытие приводной арматуры 1402-XZV-043 на входе в РВС 1402-Т-1306.

Непосредственно у резервуара 1402-Т-1306 на приемо-раздаточных линиях установлены коренные задвижки с ручным управлением, которые дублируются дистанционно управляемыми запорными устройствами на входе и на выходе. Задвижки используются при необходимости отключения резервуара из технологической цепочки на время ремонта или периодических осмотров.

Для хранения олигомеров применен резервуар 1402-Т-1306 со стационарной крышей без понтона.

При достижении аварийно минимального значения уровня в резервуаре 1402-Т-1306 (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

- 1) останов насоса подачи олигомеров 1402-GA-1307А,В, производящего откачку из РВС (титул 1401);
- 2) закрытие соответствующей приводной арматуры 1402-XZV-062 на выходе из резервуара к насосам 1402-GA-1307.;

3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) предусмотрено:

1) закрытие соответствующей приводной арматуры 1402-XZV-043 на входе в резервуар 1402-T-1306.

2) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Дренаж из резервуара 1402-T-1306 предусмотрен в дренажную емкость стоков 1402-FA-1311.

В открытой насосной установлен центробежный насос 1402-GA-1306 с бачком двойного торцевого уплотнения и производительностью 50 м³/час. Олигомеры подаются в насосную с температурой окружающей среды, давлением 0,001 - 0,09 МПа. Для защиты насосов 1402-GA-1307 при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насосов выполнен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора в резервуары 1402-T-1306). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка регулирующего клапана, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Насосы 1402-GA-1307 оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насоса 1402-GA-1307 применяется бачок с затворной жидкостью с огнепреградителем и давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в открытой насосной, предусмотрен автоматический останов насоса 1402-GA-1307 и закрытие приводной арматуры 1401-XZV-045 на линии нагнетания насоса на автомобильную наливную эстакаду (титул 1702).

Работа двигателей насоса 1402-GA-1307 контролируется дистанционно из ПУ. Предусмотрено включение насоса по месту, и дистанционное из ПУ.

Для защиты насоса 1402-GA-1307 при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании насоса предусмотрен байпас минимального потока (перепуск части перекачиваемого раствора обратно в соответствующий резервуар откачки 1402-T-1306). На перепускном трубопроводе предусмотрена установка регулирующего клапана, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Кроме того, на нагнетательном трубопроводе насоса предусмотрена установка обратного клапана, предотвращающего перемещение олигомеров обратным ходом.

Дренажная емкость

Для сбора дренажных стоков из резервуаров 1402-T-1301A...D, 1402-T-1302, 1402-T-1303, 1402-T-1306, насосов 1402-GA-1301A,B, 1402-GA-1302A,B, 1402-GA-1303A...E, 1402-GA-1304A,B, 1402-GA-1308, 1402-GA-1307, бак-гидрозатворов 1402-FA-1301, 1402-FA-1302, предусмотрена подземная дренажная емкость 1402-FA-1311 в комплекте с полупогружным насосом 1402-GA-1311. Из подземной емкости объемом 50 м³ с расчетным давлением 0,2 МПа по мере ее заполнения (1402-FA-1311) периодически откачиваются углеводороды погружным насосом (1402-GA-1311) в резервуар дегидрированной смеси титула 1401 (1401-T-1204A,B).

На емкости предусмотрен узел подключения, для возможности слива в емкость жидкости из автобойлера или передвижной емкости, откачанной из других аппаратов, не

имеющих подключения к стационарной системе дренажа, для последующего направления на переработку.

На наружной площадке в зоне емкости 1402-FA-1311 для контроля загазованности по НКПР предусмотрены датчики ДВК, которые обеспечивают подачу предупредительного свето-звукового сигнала при концентрации горючих газов 20 % и аварийного – при 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР).

Свето-звуковая сигнализация 20 % и 50 % НКПР выносится в ПУ и по месту разного цвета и тональности при Н и НН соответственно. Помимо этого, сигнализация НН (50 % НКПР) дополнительно выносится на пульт дежурного газоспасательной службы.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне дренажной емкости для стоков 1402-FA-1311, предусмотреть автоматический останов насоса 1402-GA-1311.

Подземная дренажная емкость 1402-FA-1311 оснащена внутренним змеевиком, куда предусмотрена подача ТНК в качестве теплоносителя для предотвращения застывания дренажной смеси. В змеевик также предусмотрена возможность подачи захлажденной воды для охлаждения стоков, содержащих стирол, чтобы предотвратить полимеризацию.

Предусмотрен отвод сдувок паров из дренажной емкости к баку-гидрозатвору 1402-FA-1301 при повышении давления в емкости. При этом, предусмотрена возможность обратного поступления газовой фазы из бака гидрозатвора 1402-FA-1301 в дренажную емкость 1402-FA-1311 в целях исключения установления вакуума в дренажной емкости при откачке стоков из нее.

Насос полупогружной 1402-GA-1311

Схемой автоматизации полупогружного насоса 1402-GA-1311 предусмотрено:

Включение насоса по месту, отключение по месту и в ПУ.

- 1) автоматическое отключение насоса 1402-GA-1311 при аварийно минимальном значении уровня в дренажной емкости 1402-FA-1311;
- 2) контроль температуры обмоток двигателя с максимальной сигнализацией в операторную и аварийно-максимальной блокировкой на останов насоса;
- 3) контроль температуры подшипника гидравлической части насоса с максимальной сигнализацией в операторную и аварийно-максимальной блокировкой на останов насоса;
- 4) контроль температуры подшипников электродвигателя насоса с максимальной сигнализацией в операторную и аварийно-максимальной блокировкой на останов насоса;
- 5) блокировка на останов насоса по токовой перегрузке.

На корпусе насосного агрегата предусмотрены площадки для возможности замера вибрации переносными средствами вибромониторинга.

На нагнетательном трубопроводе насоса 1402-GA-1311 предусмотрена установка обратного клапана.

На бачке двойного торцевого уплотнения насоса 1402-GA-1311 предусмотрен огнепреградитель со сбросом давления в атмосферу, в безопасное место. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

Азот среднего давления подается в парк ЛВЖ и ГЖ с насосной из сети завода с температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С и давлением от 0,8 МПа и используется для создания азотной подушки в подземной дренажной емкости 1402-FA-1311. На входящем трубопроводе азота среднего давления к подземной дренажной емкости предусмотрены: дистанционный замер давления, замер давления по месту, обратный клапан. Сброс избыточного давления осуществляется по линии отходящих паров на свечу рассеивания через бак-гидрозатвор 1402-FA-1301.

Вспомогательные объекты внутри границ проектирования товарного парка ЛВЖ и ГЖ с насосной

Воздух КИП с температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С и давлением 0,45 МПа поступает в товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной из сети завода. Подача воздуха КИП в парк обусловлена необходимостью питания пневматических устройств и систем (воздух КИП и А). На трубопроводе ввода сжатого воздуха КИП предусмотрен местный замер давления.

Для подготовки оборудования товарного парка ЛВЖ и ГЖ с насосной к ремонту предусмотрена подача технологического воздуха (из сети завода) с температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С и давлением 0,3 МПа. На входящем трубопроводе воздуха к площадке товарного парка предусмотрены местный замер давления. Технологический воздух к резервуарам 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302, 1402-Т-1303, 1402-Т-1306 подается через съемный участок трубопровода к общему трубопроводу вспомогательных сред к резервуарам.

Азот среднего давления подается в парк ЛВЖ и ГЖ с насосной из сети завода с температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С и давлением от 0,4 до 0,8 МПа и используется для продувки оборудования парка при ремонте и для создания азотной подушки в резервуарах 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302, 1402-Т-1303, 1402-Т-1306. На входящем трубопроводе азота среднего давления к площадке товарного парка предусмотрены: дистанционный замер давления, температуры, расхода с суммацией и замер давления по месту. Азот к резервуарам подается через съемный участок трубопровода к общему трубопроводу вспомогательных сред к резервуарам.

Все оборудование парка ЛВЖ и ГЖ с насосной оборудовано закрытой системой дренажа.

Для опорожнения резервуаров 1402-Т-1301А - D, 1402-Т-1302, 1402-Т-1303, 1402-Т-1306, насосов 1402-GA-1301А,В, 1402-GA-1302А,В, 1402-GA-1303А - D, 1402-GA-1308, 1402-GA-1304А,В, 1402-GA-1307 и трубопроводов парка от остатков продукта перед ремонтом предусмотрена подземная дренажная емкость 1402-FA-1311, объемом 50 м³. По мере заполнения 1402-FA-1311 стирол из емкости периодически откачивается погружным насосом 1402-GA-1311 в титул 1401 резервуар 1401-Т-1204А,В. Объем дренажной емкости принят с учетом возможности опорожнения всех проектируемых насосов титула 626/1, для опорожнения системы во время ремонта. Дренажная емкость находится под азотной «подушкой».

Подземная дренажная емкость 1402-FA-1311 оснащена внутренним змеевиком из нержавеющей стали, куда предусмотрена подача ТНК в качестве хладагента для предотвращения полимеризации стирола.

Принципиальная технологическая схема товарного парка ЛВЖ и ГЖ с насосной приведена на рисунке (Рисунок 33 - Рисунок 37).

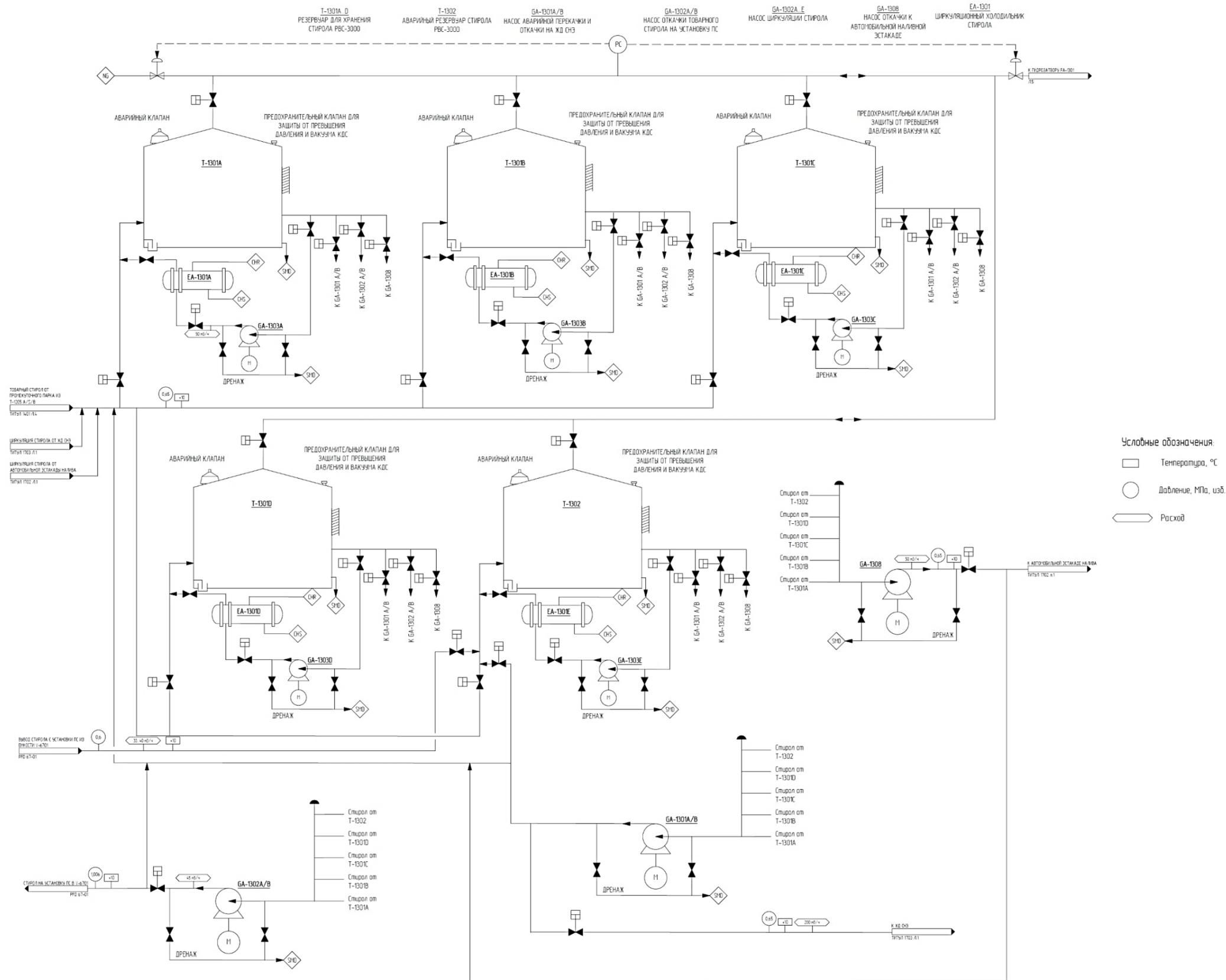


Рисунок 33 - Принципиальная технологическая схема товарного парка ЛВЖ и ГЖ с насосной, лист 1

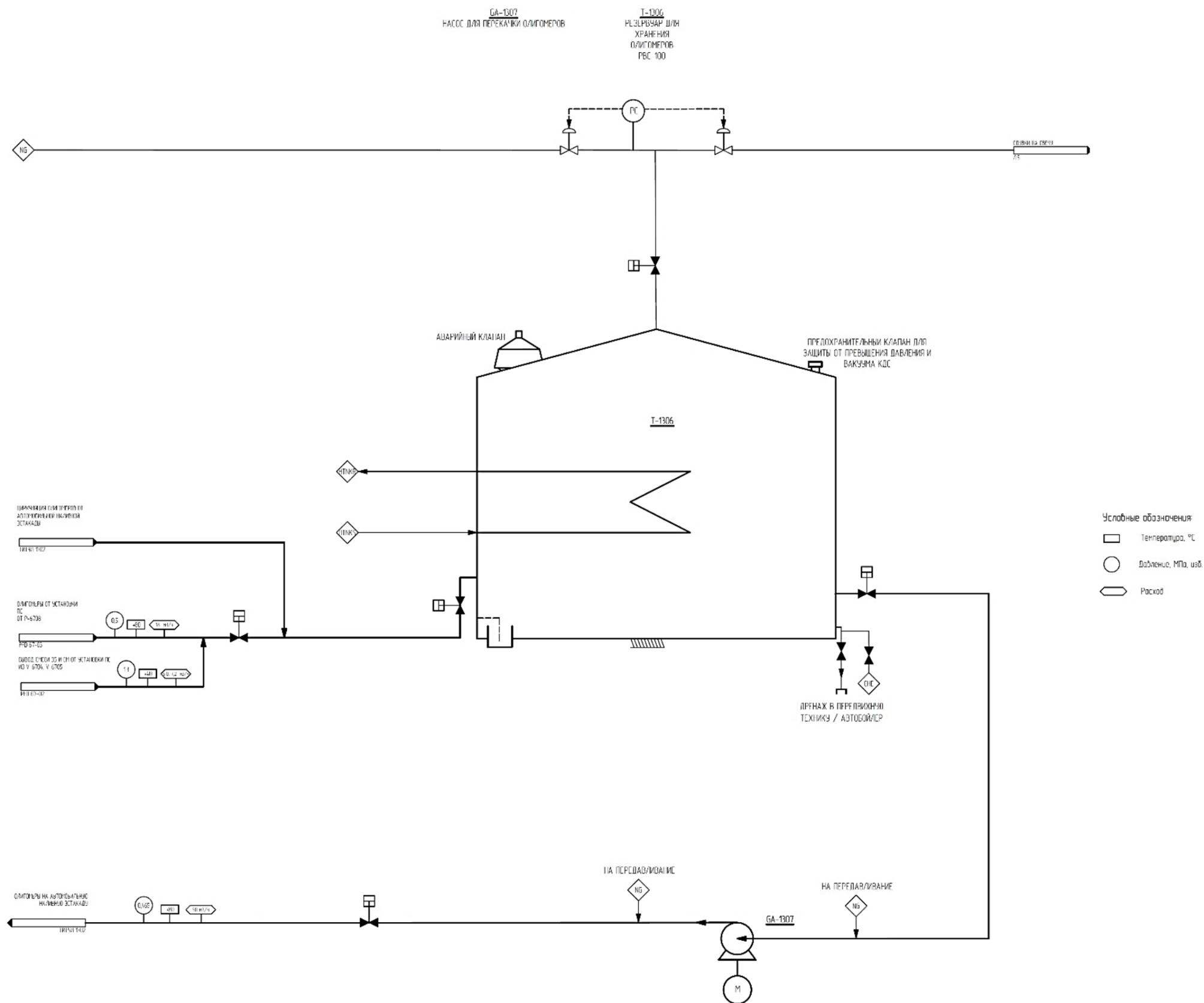


Рисунок 35 - Принципиальная технологическая схема товарного парка ЛВЖ и ГЖ с насосной, лист 3

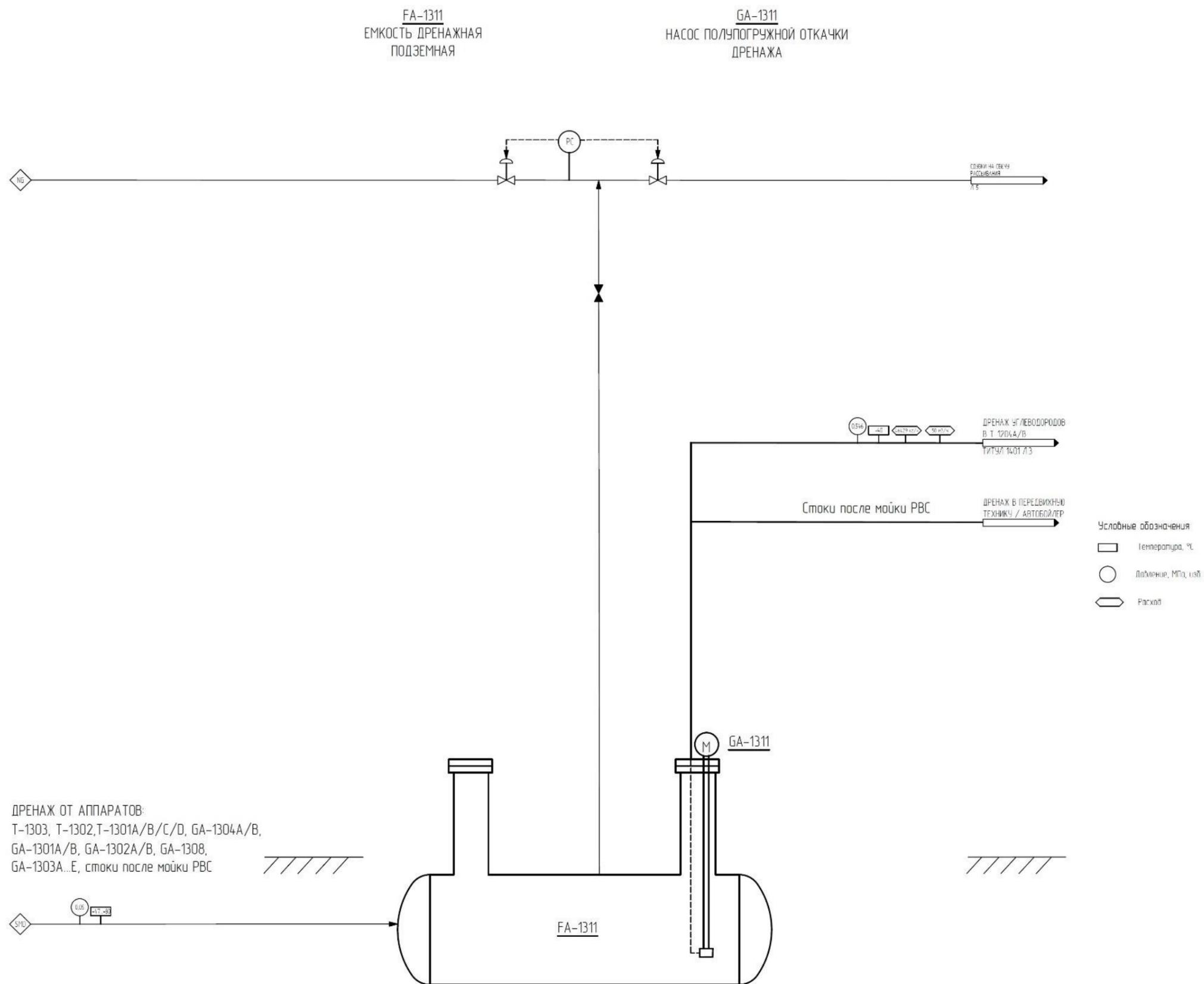


Рисунок 36 - Принципиальная технологическая схема товарного парка ЛВЖ и ГЖ с насосной, лист 4

FA-1301
БАК ГИДРОЗАТВОР ДЛЯ СТИРОЛА

FA-1302
БАК ГИДРОЗАТВОР ДЛЯ
ЭТИЛБЕНЗОЛА

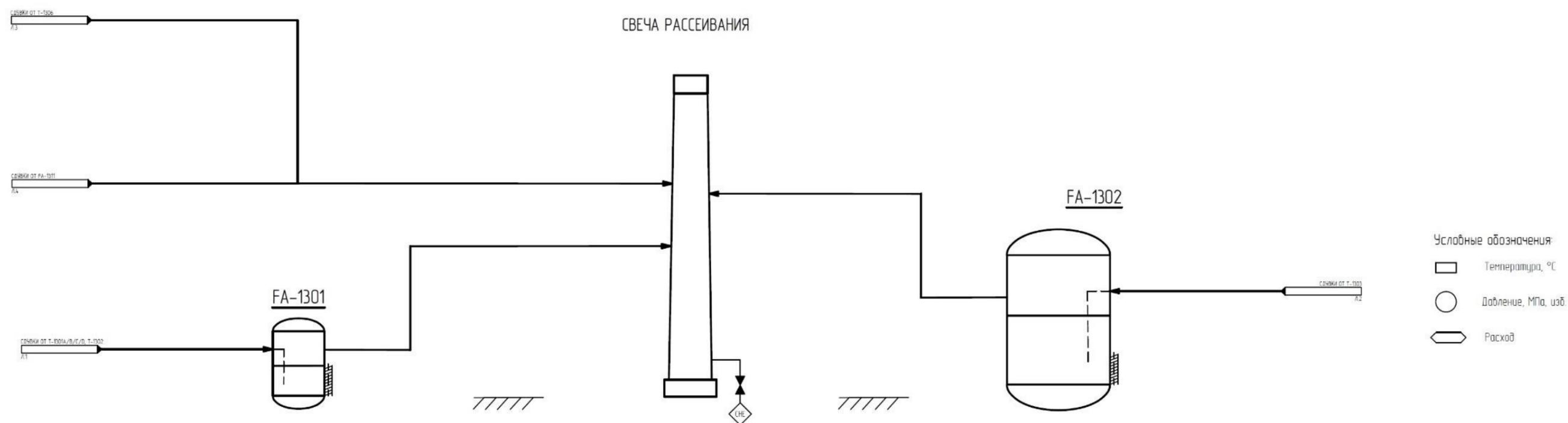


Рисунок 37 - Принципиальная технологическая схема товарного парка ЛВЖ и ГЖ с насосной, лист 5

Автомобильная сливо-наливная эстакада (титул 1702)

Автомобильная наливная эстакада ЛВЖ предназначена для налива стирола, олигомеров и легких фракций в автоцистерны или танк-контейнеры.

Налив ЛВЖ производится в автомобильные цистерны объемом 20 м³ или в танк-контейнеры типа Т-11 и Т-13 объемом 25 м³ на наливной двухсторонней эстакаде, состоящей из 3 стояков.

Производительность налива на эстакаде олигомеров составляет 3344 т/год.

Производительность налива на эстакаде легких компонентов составляет 800 т/год.

Производительность налива на эстакаде стирола составляет 50 тыс. т/год.

Налив легковоспламеняющихся жидкостей – верхний, герметичный.

В соответствии с расчетным грузооборотом продуктов:

1) для налива стирола используется 2 стояка, объем наливаемого стирола на автомобильной эстакаде равен суточной производительности товарного стирола, в соответствии с которой налив выполняется в 7 танк-контейнеров в сутки;

2) для поочередного налива олигомеров и легких компонентов используется 1 стояк, объем наливаемых продуктов на автомобильной эстакаде равен суточной производительности, в соответствии с которой налив легких компонентов выполняется 1 раз в 8 суток, налив олигомеров выполняется 1 раз в 2 суток.

Автоцистерны и танк-контейнеры под отгрузку товарного стирола, олигомеров и легких компонентов подаются подготовленными, без остатков продукта, в чистом виде. Для налива допускаются автомобили, при наличии соответствующих справок, подтверждающих чистоту танк-контейнеров и цистерн.

Автомобиль с танк-контейнером при въезде на площадку налива взвешивается на автомобильных весах, затем устанавливается под налив. На автомобильной эстакаде налива ЛВЖ предусмотрен верхний налив фракций.

Стирол на отгрузку поступает по трубопроводу от насоса 1402-GA-1308 товарного парка.

Олигомеры на отгрузку поступают по трубопроводу от насосов 1402-GA-1307 товарного парка, легкие компоненты поступают от насоса 3109-P-6707 производства ПС.

Стояки налива стирола, олигомеров и легких компонентов с технологической обвязкой, средствами автоматизации и защиты поставляются комплектно.

Для каждого наливного устройства в комплектной поставке предусмотрен замер расхода с выносом показаний в ПУ. Управление наливом возможно, как из ПУ, так и от локального пульта управления, расположенного на площадке стояков налива.

К каждому наливному устройству автомобильной эстакады налива подведены:

3) трубопровод жидкого продукта (товарный стирол, олигомеры или легкие компоненты), с установкой запорно-регулирующего клапана, регулирующего расход в трубопроводе наливаемого продукта, и счетчик жидкой фазы;

4) трубопровод сброса газовой фазы в систему очистки отходящих газов;

5) трубопровод осветленной воды для промывки стояков после налива;

6) трубопровод слива в дренажную емкость.

Время налива в автоцистерны составляет 2,0 ч.

Система очистки отходящих газов 1702-РА-0001

Система очистки отходящих газов титула 1702 предусмотрена для сокращения потерь и снижения количества вредных выбросов в атмосферу при приёме ЛВЖ на автомобильную НЭ.

Отходящие газы направляются во входной сепаратор, где происходит первичное отделение капельной жидкости. Далее воздуходувка входного газа регулирует подачу паров в конденсатор первой ступени, где пары охлаждаются до температуры плюс 1 °С - плюс 10 °С, затем в конденсаторе второй ступени происходит охлаждение до температуры минус 25 °С - минус 30 °С, далее в конденсаторе третьей ступени происходит охлаждение до температуры минус 65°С - минус 70 °С.

В процессе низкотемпературной конденсации происходит удаление из газа 90% углеводородных компонентов, после чего отходящий низкотемпературный газ направляется в теплообменное устройство в составе входного сепаратора, где нагревается в процессе теплообмена с неочищенным отходящим газом до температуры плюс 5 °С - плюс 20 °С (или до плюс 10 °С при наличии стирола в составе поступающего газа). Далее очищенный газ направляется на рассеивание в атмосферу через свечу рассеивания высотой 15 метров.

Образующийся в процессе охлаждения углеводородный конденсат поступает в дренажную емкость-сборник. По мере заполнения емкости при достижении максимального уровня жидкости открывается приводная арматура и дренаж самотеком отводится в заглубленную дренажную емкость 1702-FA-0001 (не входит в объем поставки).

В качестве источника холода для процесса низкотемпературной конденсации применяется холодильная установка (входит в объем поставки).

Подземная дренажная емкость 1702-FA-0001

Подземная дренажная емкость 1702-FA-0001 предназначена для сбора дренажа от устройств налива стирола, олигомеров и легких компонентов, а также конденсата от 1702-РА-0001. По мере заполнения 1702-FA-0001 углеводороды периодически откачиваются полупогружным насосом 1702-GA-0001 в передвижные средства на утилизацию.

Для предотвращения застывания дренажной смеси подземная дренажная емкость 1702-FA-0001 оснащена внутренним змеевиком с ТНК в качестве теплоносителя.

На нагнетательном трубопроводе насоса 1702-GA-0001 предусмотрена установка обратного клапана.

На наружной площадке в зоне емкости 1702-FA-0001 для контроля загазованности по НКПР предусмотрены датчики ДВК, которые обеспечивают подачу предупредительного свето-звукового сигнала при концентрации горючих газов 20 % и аварийного – при 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) в ПУ. Сигнализация НН (50 % НКПР) дополнительно выносится на пульт дежурного газоспасательной службы.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне дренажной емкости 1702-FA-0001, предусмотрен автоматический останов насоса 1702-GA-0001.

Принципиальная технологическая схема автомобильной сливо-наливной эстакады приведена на рисунке (Рисунок 38).

Обозначения:

- MF Поток периодического действия
- ◇ Идентификатор потока
- Температура, °C
- Давление, МПа, изб.
- ▭ Расход, кг/ч

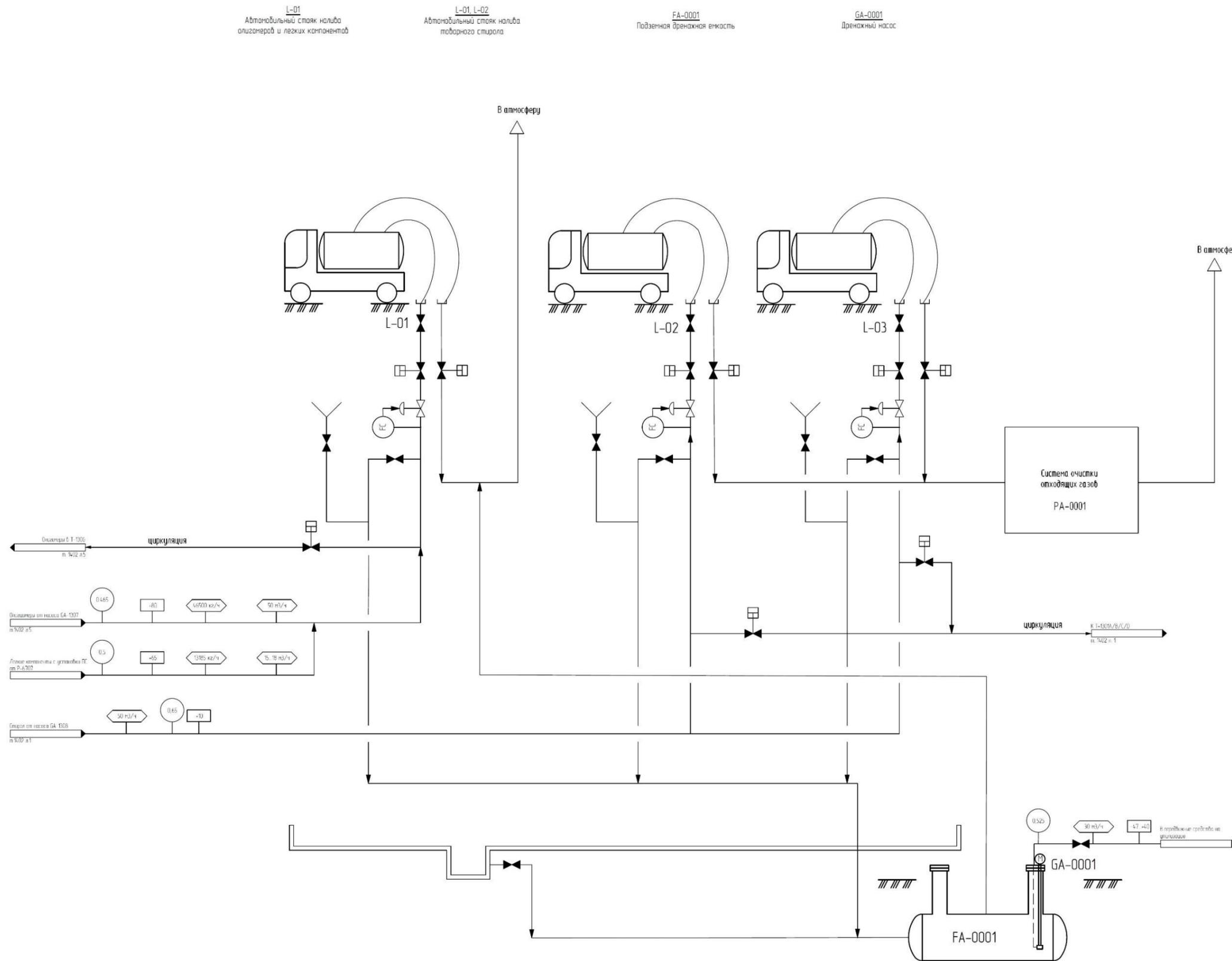


Рисунок 38 - Принципиальная технологическая схема автомобильной сливо-наливной эстакады

Железнодорожная сливо-наливная эстакада (титул 1703)

Железнодорожная сливо-наливная эстакада предназначена для налива стирола в танк-контейнеры на ж. – д. платформе, налива бензол-толуольной фракции и тяжелой смолы в ж. – д. цистерны, а также слива этилбензола из ж. – д. цистерн.

В объеме СНЭ титула 1703 предусмотрены:

1) Стояки L01 - L14 для налива товарного стирола. Производительность налива стирола составляет 150 тыс. т/год. Периодичность налива – 1 раз в сутки;

2) Стояки L15 и L16 для налива бензол-толуольной фракции. Производительность налива бензол-толуольной фракции составляет 16 тыс. т/год. Периодичность налива – 1 раз в двое суток;

3) Стояк L17 предназначен для налива тяжелой смолы. Производительность налива тяжелой смолы 4,1 тыс. т/год. Периодичность налива – 1 раз в пять суток;

4) Стояки L18 - L27 используются для слива привозного этилбензола. Производительность слива этилбензола 71,1 тыс. т/год. Периодичность слива – 1 раз в двое суток.

5) Стояки L28 и L29 предназначены для аварийного слива из неисправных цистерн.

Налив легковоспламеняющихся жидкостей – верхний, герметичный.

К каждому наливному устройству железнодорожной СНЭ подведены:

1) трубопровод жидкого продукта (товарный стирол, бензольно-толуольная фракция или тяжелая смола), оснащенный регулирующим клапаном, обеспечивающим заданный расход наливаемого продукта, расходомером жидкой фазы с функцией суммации и приводной отсечной арматурой;

2) трубопровод отвода газовой фазы к системе очистки отходящих газов, оснащенный приводной отсечной арматурой;

3) трубопровод для продувки линии подачи продукта техническим воздухом;

4) трубопровод для продувки линии подачи продукта паром низкого давления;

5) трубопровод для продувки линии подачи продукта азотом;

6) трубопровод для промывки линии подачи продукта технической водой;

7) трубопровод слива в дренажную емкость.

Время налива в ж. – д. цистерны составляет 2,0 ч.

Ж. – д. цистерны под отгрузку товарного стирола, бензол-толуольной фракции и тяжелой смолы подаются в технически исправном состоянии и пригодными в коммерческом отношении. Подготовка возвратных ж/д цистерн под налив предусмотрена силами специализированной организации ООО «НХТК», за территорией проектируемого объекта, в соответствии договором № СХ.25096/НХТК.15 «Транспортной экспедиции» от 13.09.2018г.

Стирол на отгрузку поступает по трубопроводу от насосов 1402-GA-1301A/B парка тит.1402.

Бензольно-толуольная фракция на отгрузку поступает по трубопроводу от насосов 1401-GA-1206A/B парка тит.1401.

Тяжелая смола на отгрузку поступает по трубопроводу от насосов 1401-GA-1207A/B парка тит.1401.

Привозной этилбензол от СНЭ направляется в резервуар Т-1303 парка тит.1402.

Устройства слива и налива поставляются комплектно с технологической обвязкой, средствами автоматизации и защиты.

Во время сливо-наливных операций на СНЭ возможно образование проливов ЛВЖ и ГЖ. Для смыва проливов к эстакаде предусмотрен подвод осветленной речной воды и водяного пара НД из сети. Образующиеся в результате смыва проливов стоки сливаются в подземную дренажную емкость 1703-FA-0002.

Слив этилбензола из железнодорожных цистерн осуществляется насосом 1703-GA-0001A/B, с созданием дополнительного давления в цистерне путем подачи в нее азота среднего давления. Давление азота в цистерну устанавливается ручным клапаном по показаниям манометра.

С целью обеспечения безопасной эксплуатации наливной эстакады на входящих трубопроводах продуктов на СНЭ, на трубопроводах циркуляции продуктов, а также на трубопроводе откачки этилбензола предусмотрены приводные отсечные арматуры поз. 1703-XZV-040, 1703-XZV-041, 1703-XZV-042, 1703-XZV-051 с функцией автоматического закрытия при активации блокировки ESD2, предназначенной для безаварийного останова всего титула 1703.

Для стояка L-01 предусмотрен следующий алгоритм налива:

1) расход товарного стирола на налив регулируется комплектным клапаном устройства налива 1703-FV-5001;

2) при старте налива клапан открывается на 10 % (задается оператором в программу налива);

3) одновременно с началом налива автоматически открывается отсекающий клапан 1703-XV-001 на линии сброса паров в систему очистки отходящих газов;

4) при заливе определенной массы (задается оператором в программу налива) регулирующий клапан 1703-FV-5001 автоматически открывается на 100 % и налив продолжается с максимальным расходом;

5) при достижении 90 % от заданного количества отгружаемого стирола (задается оператором в программу налива), регулирующий клапан 1703-FV-5001 снова переходит в положение открытия 10 %;

6) при достижении заданной массы отгружаемого продукта налив автоматически прекращается, включается сигнал «Останов/Окончание налива», и происходит закрытие отсекающей арматуры 1703-XV-101 и регулирующего клапана 1703-FV-5001 на линии подачи продукта к наливному устройству, закрытие отсекающей арматуры 1703-XV-001 на линии вывода паров с задержкой 60 секунд;

7) при сигнале «Авария/Перелив» при достижении максимально верхнего уровня по датчику сигнализатора уровня, расположенного на стояке, предусмотрено автоматическое закрытие отсекающих клапанов на линии подачи продукта к наливному устройству, на линии вывода газов и регулирующего клапана на линии подачи продукта к наливному устройству.

Для стояка L-15 проектом предусмотрен следующий алгоритм налива:

1) расход бензол-толуольной фракции на налив регулируется комплектным клапаном устройства налива 1703-FV-5015;

2) при старте налива клапан открывается на 10 % (задается оператором в программу налива);

3) одновременно с началом налива автоматически открывается отсекающий клапан на линии сброса паров в систему очистки отходящих газов;

4) при заливе определенной массы (задается оператором в программу налива) регулирующий клапан 1703-FV-5015 автоматически открывается на 100 % и налив продолжается с максимальным расходом;

5) при достижении 90% от заданного количества отгружаемой бензол-толуольной фракции (задается оператором в программу налива), регулирующий клапан 1703-FV-5015 снова переходит в положение открытия 10%;

6) при достижении заданной массы отгружаемого продукта налив автоматически прекращается, включается сигнал «Останов/Окончание налива», и происходит закрытие отсекающей арматуры 1703-XV-115 и регулирующего клапана 1703-FV-5015 на линии подачи продукта к наливному устройству, закрытие отсекающей арматуры 1703-XV-015 на линии вывода паров с задержкой 60 секунд;

7) при сигнале «Авария/Перелив» при достижении максимально верхнего уровня по датчику сигнализатора уровня, расположенного на стояке, предусмотрено автоматическое закрытие отсекающих арматур на линии подачи продукта к наливному устройству, на линии вывода газов и регулирующего клапана на линии подачи продукта к наливному устройству.

Для стояка L-17 проектом предусмотрен следующий алгоритм налива:

1) расход тяжелой смолы на налив регулируется комплектным клапаном устройства налива 1703-FV-5017;

2) при старте налива клапан открывается на 10 % (задается оператором в программу налива);

3) одновременно с началом налива автоматически открывается отсекающий арматура на линии сброса паров в систему очистки отходящих газов;

4) при заливе определенной массы (задается оператором в программу налива) регулирующий клапан 1703-FV-5017 автоматически открывается на 100 % и налив продолжается с максимальным расходом;

5) при достижении 90% от заданного количества отгружаемой тяжелой смолы (задается оператором в программу налива), регулирующий клапан 1703-FV-5017 снова переходит в положение открытия 10%;

6) при достижении заданной массы отгружаемого продукта налив автоматически прекращается, включается сигнал «Останов/Окончание налива», и происходит закрытие отсекающей арматуры 1703-XV-117 и регулирующего клапана 1703-FV-5017 на линии подачи продукта к наливному устройству, закрытие отсекающей арматуры 1703-XV-017 на линии вывода паров с задержкой 60 секунд;

7) при сигнале «Авария/Перелив» при достижении максимально верхнего уровня по датчику сигнализатора уровня, расположенного на стояке, предусмотрено автоматическое закрытие отсекающих арматур на линии подачи продукта к наливному устройству, на линии вывода газов и регулирующего клапана на линии подачи продукта к наливному устройству.

Для стояка L-18 проектом предусмотрен следующий алгоритм слива:

1) слив происходит самотеком, с дополнительным нагнетанием давления в котле цистерны азотом;

2) при старте слива происходит автоматическое открытие отсекающей арматуры 1703-XV-018 на линии слива продукта, после с задержкой в 60 секунд происходит автоматическое открытие отсекающей арматуры 1703-XV-118 на линии подачи азота в котел цистерны;

3) при наличии сигнала «отсутствие жидкости» от датчика сухого хода 1703-LA-4018 на линии слива цистерны в течении 3-х секунд происходит автоматическое закрытие отсечных арматур 1703-XV-018 и 1703-XV-118.

Для перекачки этилбензола в товарный парк ЛВЖ тит.1402 предусмотрены 2 насосных агрегата 1703-GA-0001A/B (рабочий/резервный). Сырьевой этилбензол от стояков слива этилбензола L-18 - L-27 поступает на всас насосов с давлением 0,71 МПа и температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С.

Работа двигателей насосов 1703-GA-0001A/B контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК в открытой насосной титула 1703, предусмотрен автоматический останов насосов 1703-GA-0001A/B и закрытие приводной арматуры 1703-XZV-051 на линии нагнетания насосов.

Слив продукта из неисправных цистерн производится через отдельные стояки L-28, L-29 посредством передавливания азотом в подземную дренажную емкость 1703-FA-0001.

Отвод дренажа от насосов 1703-GA-0001A/B и стояков слива/налива предусмотрен в дренажную емкость 1703-FA-0002.

Система очистки отходящих газов 1703-PA-0001

Система очистки отходящих газов титула 1703 предусмотрена для сокращения потерь и снижения количества вредных выбросов в атмосферу при приёме ЛВЖ на железнодорожную СНЭ.

Отходящие газы направляются во входной сепаратор, где происходит первичное отделение капельной жидкости. Далее воздухоудвка поступающего газа регулирует загрузку паров в конденсатор первой ступени, где пары охлаждаются до температуры плюс 1 °С - плюс 10 °С, затем в конденсаторе второй ступени происходит охлаждение до температуры минус 25 °С - минус 30 °С, и далее в конденсаторе третьей ступени происходит охлаждение до температуры минус 65°С - минус 70 °С.

В процессе низкотемпературной конденсации происходит удаление из газа 90% углеводородных компонентов, после чего охлажденный отходящий газ направляется в теплообменное устройство в составе входного сепаратора, где нагревается в процессе теплообмена с неочищенным отходящим газом до температуры плюс 5 °С - плюс 20 °С (или до плюс 10 °С при наличии стирола в составе поступающего газа). Далее подогретый газ после конденсационной обработки направляется на адсорбционную очистку с применением активированного угля.

Для предотвращения перегрева, спекания, риска возникновения пожара при возгорании паров и активированного угля, предусмотрена возможность подачи паров с концентрацией углеводородов не более 100 г/м³ на активированный уголь. Для этого используются технические решения, позволяющие осуществить рекуперацию основной части углеводородов без использования адсорбента.

После прохождения всех стадий очистки газ направляется на рассеивание в атмосферу через свечу рассеивания высотой 15 метров.

Образующийся в процессе охлаждения углеводородный конденсат поступает в дренажную емкость-сборник. По мере заполнения емкости при достижении максимального уровня жидкости открывается приводная арматура, и дренаж самотеком отводится в заглубленную дренажную емкость 1703-FA-0002 (не входит в объем поставки).

В качестве источника холода для процесса низкотемпературной конденсации применяется холодильная установка (входит в объем поставки). Тип хладагента определяется Поставщиком, предпочтительным вариантом является R507 или R23.

Подземная дренажная емкость 1703-FA-0001

Подземная дренажная емкость 1703-FA-0001 объемом 80 м³ предназначена для слива продуктов из неисправных цистерн. По мере заполнения 1703-FA-0001 углеводороды периодически откачиваются полупогружным насосом 1703-GA-0002 в резервуар ДС Т-1204А/В промежуточного парка тит.1401.

Для предотвращения застывания дренажной смеси подземная дренажная емкость 1703-FA-0001 оснащена внутренним змеевиком с ТНК в качестве теплоносителя. Поддержание давления в дренажной емкости при откачке предусмотрено путем подачи азота через редуцирующий клапан PCV-1022.

На наружной площадке в зоне емкости 1703-FA-0001 для контроля загазованности по НКПР предусмотрены датчики ДВК с подачей предупредительного свето-звукового сигнала при концентрации горючих газов 20 % и аварийного – при 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) в ПУ. Сигнализация НН (50 % НКПР) дополнительно выносится на пульт дежурного газоспасательной службы.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне дренажной емкости 1703-FA-0001, предусмотрен автоматический останов насоса 1703-GA-0002.

Подземная дренажная емкость 1703-FA-0002

Подземная дренажная емкость 1703-FA-0002 предназначена для сбора дренажей от оборудования, остатков этилбензола, стирола, бензол-толуольной смеси и тяжелой смолы из сливо-наливных устройств, стоков от смыва проливов. По мере заполнения 1703-FA-0002 углеводороды периодически откачиваются полупогружным насосом 1703-GA-0003 в передвижные средства на утилизацию.

Для предотвращения застывания дренажной смеси подземная дренажная емкость 1703-FA-0002 оснащена внутренним змеевиком с ТНК в качестве теплоносителя. Поддержание давления в дренажной емкости при откачке предусмотрено путем подачи азота через редуцирующий клапан PCV-1020.

На наружной площадке в зоне емкости 1703-FA-0002 для контроля загазованности по НКПР предусмотрены датчики ДВК, которые обеспечивают подачу предупредительного свето-звукового сигнала при концентрации горючих газов 20 % и аварийного – при 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) в ПУ. Сигнализация НН (50 % НКПР) дополнительно выносится на пульт дежурного газоспасательной службы.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне дренажной емкости 1703-FA-0002, предусмотрен автоматический останов насоса 1703-GA-0003.

Принципиальная технологическая схема железнодорожной сливо-наливной эстакады приведена на рисунке (Рисунок 39 - Рисунок 43).

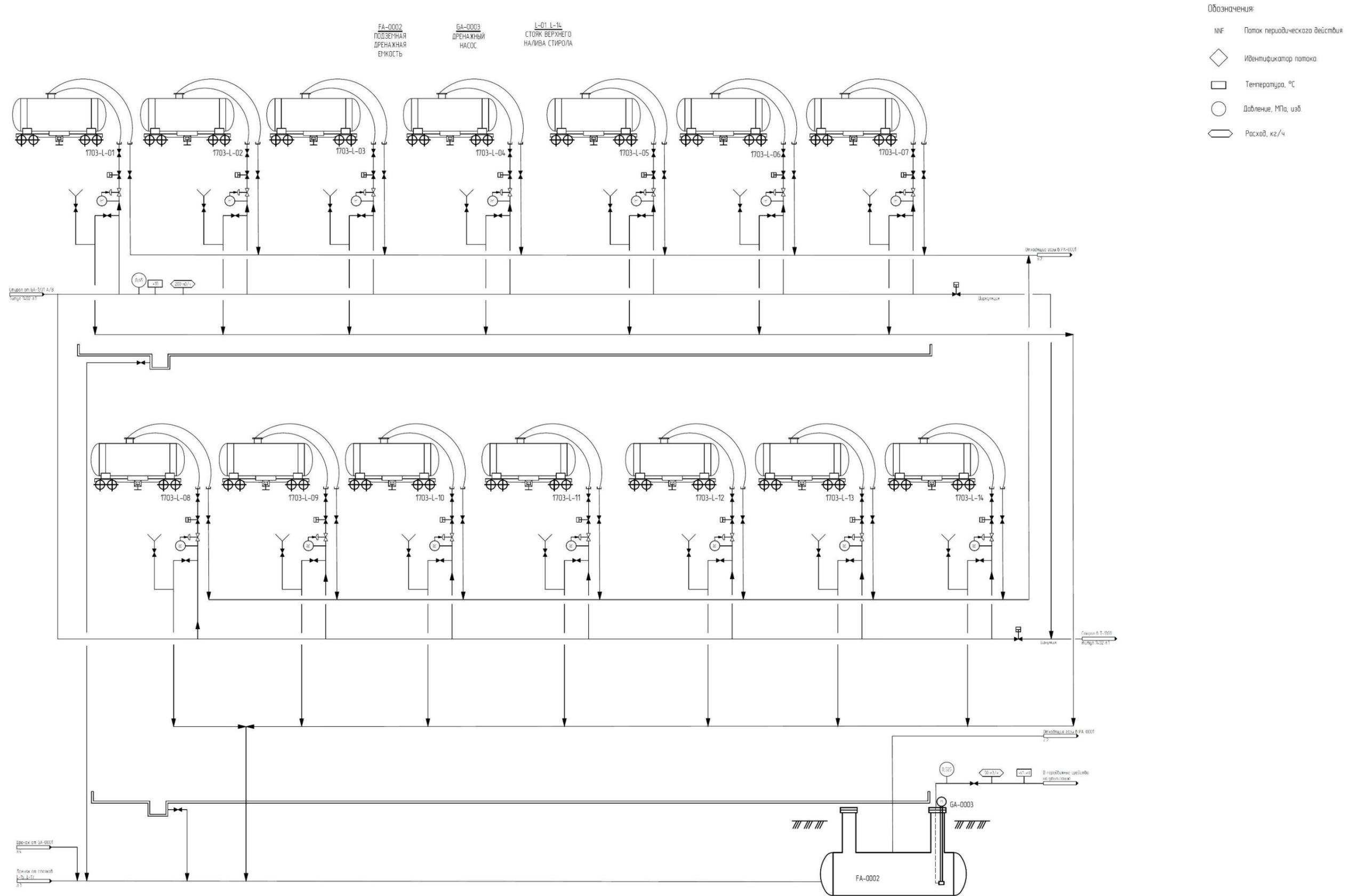


Рисунок 39 - Принципиальная технологическая схема железнодорожной сливо-наливной эстакады, лист 1

РА-0001
Система очистки
отходящих газов

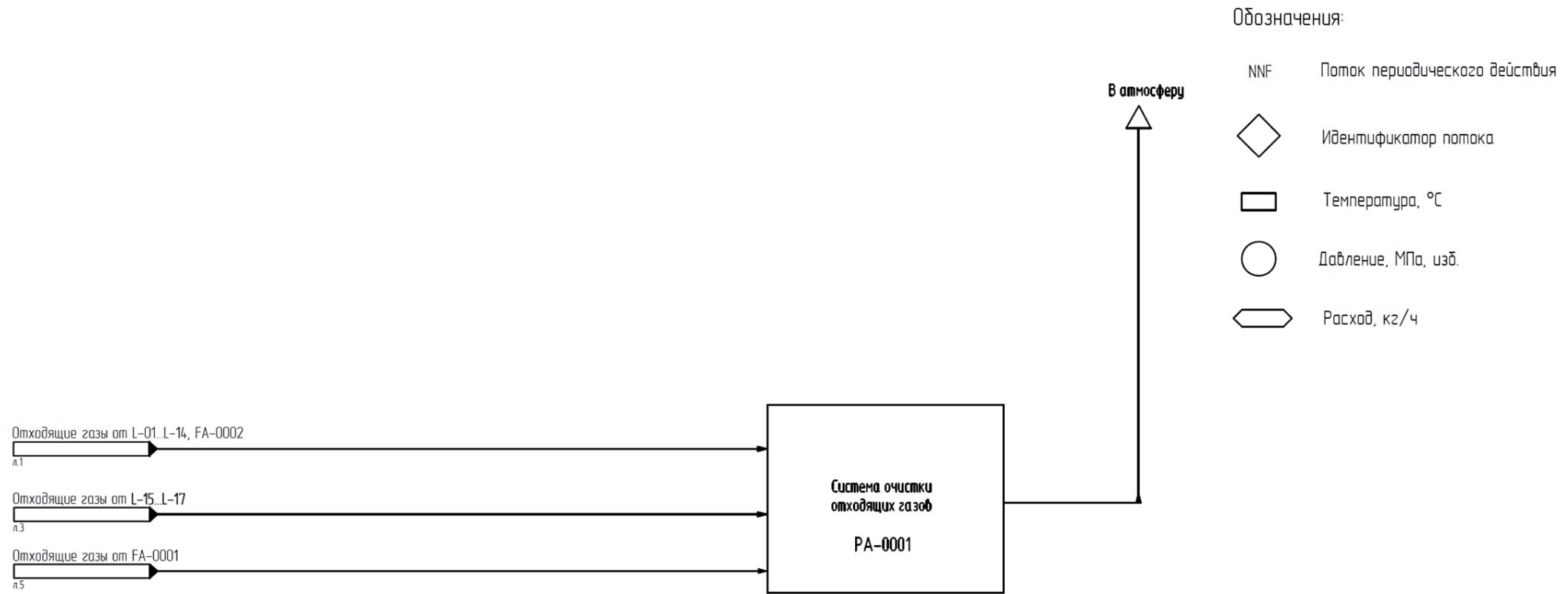


Рисунок 40 - Принципиальная технологическая схема железнодорожной сливо-наливной эстакады, лист 2

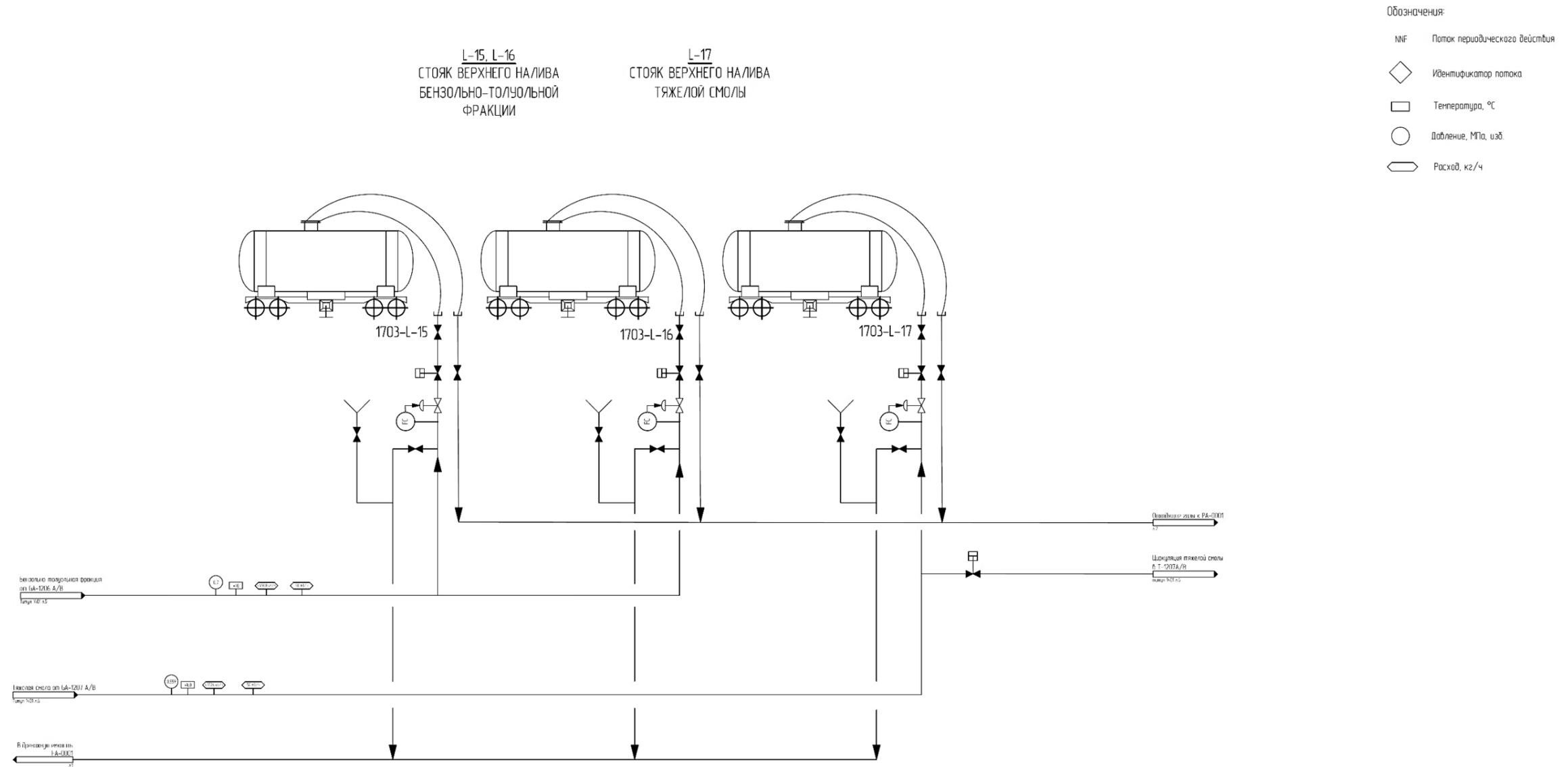


Рисунок 41 - Принципиальная технологическая схема железнодорожной сливо-наливной эстакады, лист 3

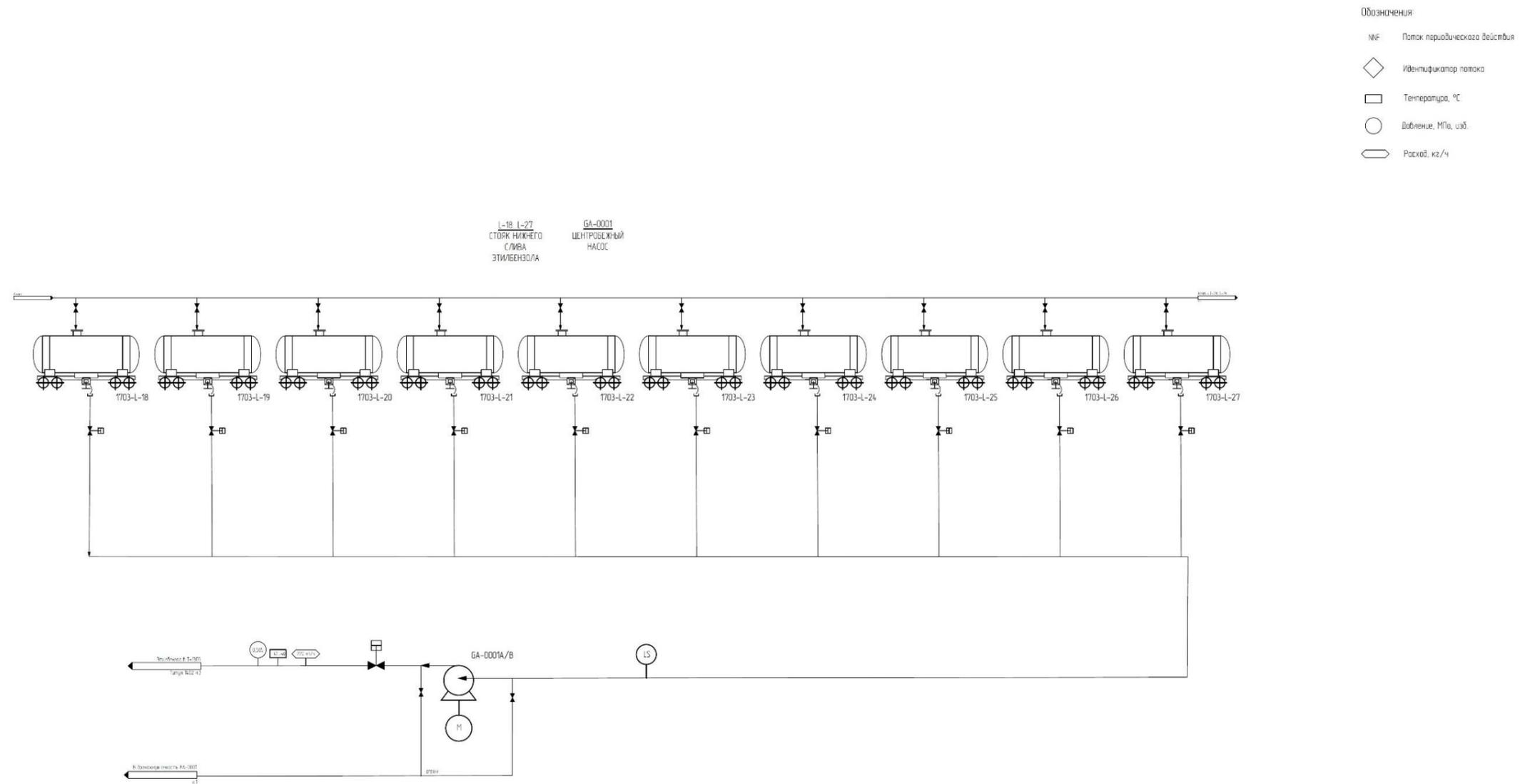


Рисунок 42 - Принципиальная технологическая схема железнодорожной сливо-наливной эстакады, лист 4

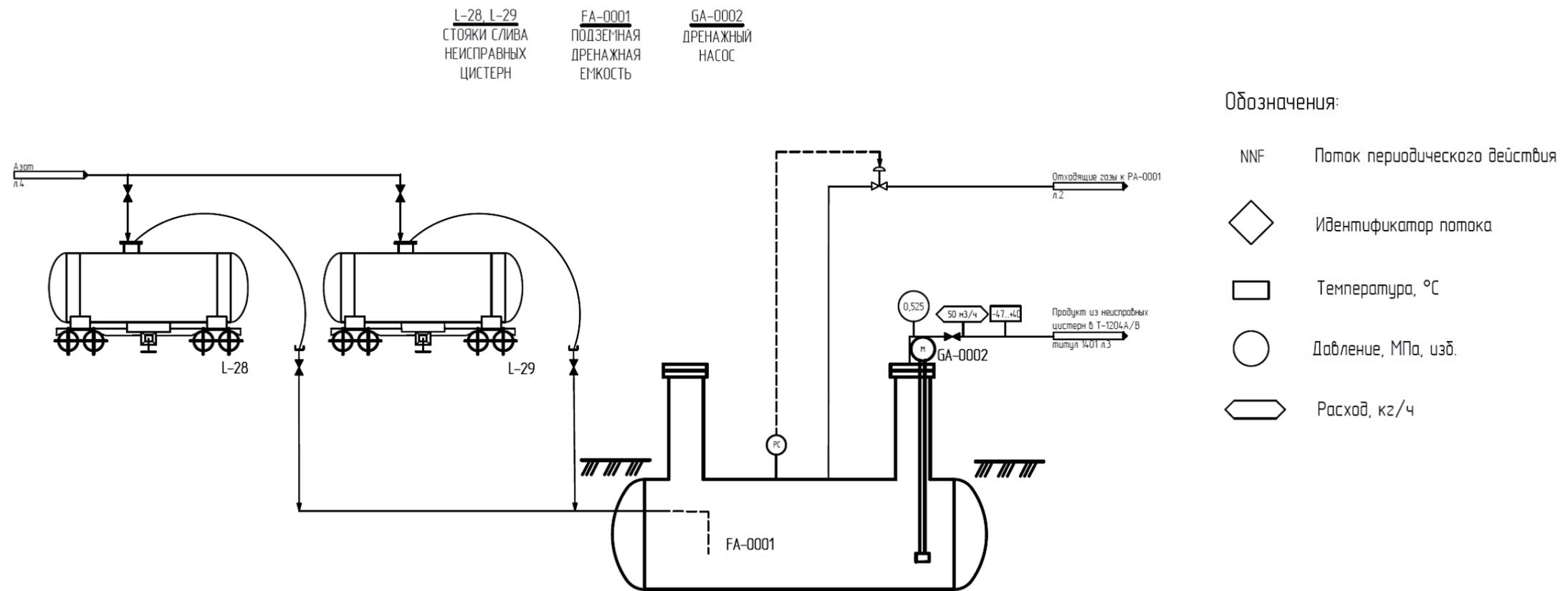


Рисунок 43 - Принципиальная технологическая схема железнодорожной сливо-наливной эстакады, лист 5

Станция захлажденной воды (титул 2818)

Пропановая холодильная установка (ПХУ) титула 2818 предусмотрена для подготовки захлажденной воды. Захлажденная вода представляет собой хладоноситель (водный раствор ДЭГ (диэтиленгликоля) 65 % масс. в воде с антикоррозионными, антивспенивающими и стабилизирующими добавками, и используется для охлаждения оборудования и трубопроводов, содержащих стирол, с целью предотвращения возможности неконтролируемой полимеризации, для охлаждения затворной жидкости в бачках двойных торцевых уплотнений центробежных насосов производств ЭБ/СМ, ПС и ОЗХ.

Захлажденная вода из емкости приема 2818-V-1002 направляется на охлаждение в пропановую холодильную установку 2818-C-1001. Охлаждение обеспечивается закрытым охладительным контуром. В качестве хладагента используется пропан.

В холодильной установке захлажденная вода охлаждается до температуры 0 °С, после чего направляется к потребителям производств ЭБ/СМ, ПС-250 и ОЗХ.

Охлаждение захлажденной воды происходит в трубках кожухотрубного испарителя за счет теплообмена с кипящим в межтрубном пространстве хладагентом – пропаном.

Пары пропана из испарителя компримируются и направляются в маслоотделители. Далее очищенный от масла газообразный хладагент направляется в кожухотрубный конденсатор, где происходит его охлаждение и полная конденсация. Сконденсированный пропан поступает в линейный ресивер, из которого снова поступает в затопленный испаритель.

При обнаружении загазованности на наружной площадке ПХУ и вблизи оборудования комплектной поставки ПХУ (кожухотрубного затопленного испарителя, винтового компрессора, сепаратора пропана, ресивера-экономайзера, дренажного ресивера) происходит автоматическое закрытие приводных арматур 2818-XZV-002, 2818-XZV-003, 2818-XZV-004, 2818-XZV-005, внутри комплектной поставки ПХУ, а также автоматическое закрытие арматуры 2818-XZV-001 на трубопроводе подпитки пропаном из сети завода.

Тип компрессоров холодильной установки – винтовой (маслозаполненный или сухого сжатия) либо центробежный. Привод компрессоров – электрический. Содержание масла в газе на выходе, в случае поставки маслозаполненного винтового компрессора, не должно превышать 0,001 мг/м³. Компрессорное оборудование размещается на открытой площадке, под навесом (навес в комплект поставки не входит).

В качестве хладагента в холодильной установке предусмотрено использование пропана. Подача пропана из сети завода с температурой от 0 °С до плюс 45 °С и давлением 3,2 МПа (изб.) осуществляется периодически (для заполнения системы ПХУ и для восполнения потерь). Пропан направляется в дренажный ресивер, из которого направляется в основной контур пропана ПХУ с помощью погружного насоса или под давлением азота.

При необходимости контур пропана может быть опорожнен путем снижения давления со сбросом паров на факел ВД производства ЭБСМ.

Захлажденная вода из передвижной емкости поступает в емкость приема захлажденной воды 2818-V-1002, в которой предусмотрен дистанционный контроль температуры с сигнализацией максимального и минимального значения в ПУ, контроль уровня жидкости в емкости с сигнализацией максимального и минимального значения в ПУ. Из емкости 2818-V-1002 хладоноситель полупогружным насосом 2818-P-1002 перекачивается в буферную емкость 2818-V-1001 в качестве подпитки.

Буферная емкость 2818-V-1001 предназначена для приема обратного хладоносителя, поддержания статического давления в системе, а также для хранения запаса захлажденной воды. Буферная емкость 2818-V-1001 соединена с атмосферой. Для предотвращения контакта хладоносителя с окружающим воздухом в буферную емкость 2818-V-1001 постоянно подается азот.

Из буферной емкости 2818-V-1001 захлажденная вода подается насосами 2818-P-1001A/B на охлаждение в ПХУ 2818-C-1001.

На трубопроводе выхода захлажденной воды из 2818-C-1001 предусмотрен трубопровод байпаса в емкость 2818-V-1001 с регулирующим клапаном 2818-PCV-1031.

Захлажденная вода поступает от ПХУ к потребителям титулов 1401, 1402, 2305, производств ЭБ/СМ и ПС.

Обратная захлажденная вода от потребителей поступает из коллектора в буферную емкость захлажденной воды 2818-V-1001. В буферной емкости предусмотрен дистанционный контроль температуры с сигнализацией максимального и минимального значений в ПУ, дистанционный контроль уровня с сигнализацией максимального и минимального значений в ПУ.

На территории титула 2818 расположена емкость свежего масла для компрессоров ПХУ 2818-FA-1607, насос подачи чистого масла к маслосистеме компрессоров ПХУ 2818-GA-1603, емкость отработанного масла 2818-FA-1608, бочковой насос 2818-GA-101.

Емкость свежего масла ПХУ 2818-FA-1607 заполняется из автоцистерны, которая оснащена змеевиком для обеспечения разогрева масла в зимнее время. В емкости 2818-FA-1607 предусмотрен контроль давления по месту, дистанционный контроль температуры с сигнализацией максимального и минимального значений в ПУ, контроль уровня с сигнализацией максимального и минимального значений в ПУ, при достижении предаварийно-минимального уровня предусмотрена блокировка на останов насоса 2818-GA-1603.

Из емкости 2818-FA-1607, свежее масло откачивается шестеренчатым насосом 2818-GA-1603.

Емкость отработанного масла 2818-FA-1608 предназначена для сбора отработанного масла с производства ЭБ/СМ (насосов, воздуходувок, пр.), ранее слитого из оборудования в переносную тару. Для упрощения ручных операций по сливу из переносной тары на емкости предусмотрена стационарная воронка. По мере заполнения емкости отработанное масло откачивается в автоцистерну, либо передавливается азотом в передвижную тару.

Для инертизации и продувки системы на установке используется азот среднего давления, который поступает из сети завода.

Принципиальная технологическая схема станции захлажденной воды приведена на рисунке (Рисунок 44).

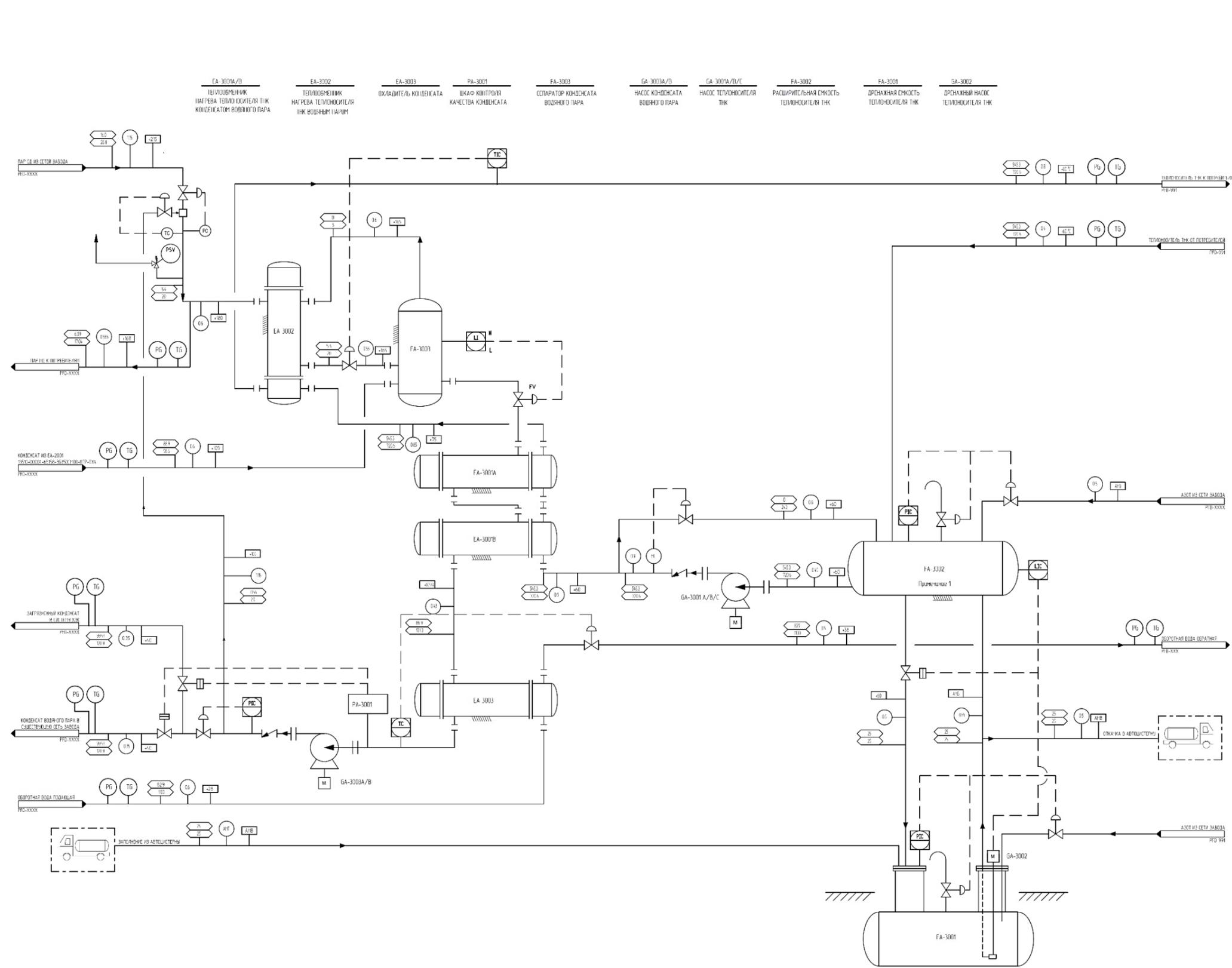


Рисунок 44 - Принципиальная технологическая схема станции захлажденной воды

Факельное хозяйство (титул 2304/2305)

В составе факельного хозяйства предусмотрены две факельные установки высокого давления открытого типа 2304-SF-1101, 2304-SF-1102 и одна факельная установка низкого давления открытого типа 2304-SF-1103. С целью исключения содержания жидкой фазы и твердых частиц в газах и парах, сбрасываемых в факельную систему, на входе в факельные установки предусмотрены два факельных сепаратора высокого давления 2305-FA-1101, 2305-FA-1102 и один факельный сепаратор низкого давления 2305-FA-1103. Также предусмотрены дренажная емкость 2304-FA-1104 для сбора дренажа от насосов при выводе их на ремонт, средства контроля и автоматизации.

Факельные сбросы от производств ЭБ и ПС и от пропановой холодильной установки Станции захлажденной воды (тит.2818) поступают в факельные сепараторы высокого давления 2304-FA-1101 / 2304-FA-1102, после чего газовая фаза направляется на сжигание на факельную установку высокого давления 2304-SF-1101 / 2304-SF-1102.

Факельные сбросы от производства СМ и от промежуточного парка тит.1401 поступают в факельный сепаратор низкого давления 2304-FA-1103, после чего газовая фаза направляется на сжигание на факельную установку низкого давления 2304-SF-1103.

Факельный конденсат от сепараторов высокого и низкого давления насосами откачивается в резервуар хранения тяжелых фракций 1401-Т-1207А,В промежуточного парка тит.1401.

Расчетное давление факельной системы ВД составляет 0,35 МПа (изб.), расчетная температура – от минус 50 °С до плюс 315 °С.

Для сепаратора высокого давления 2305-FA-1101 предусмотрен дистанционный контроль давления 2305-PIA-620 с сигнализацией минимального и максимального значения, дистанционный контроль температуры 2305-TIA-3003 с сигнализацией минимального и максимального значения, местный замер давления и температуры. Предусмотрен дистанционный контроль уровня в РСУ 2305-LIA-4003 и ПАЗ 2305-LZIA-4004А,В с сигнализацией минимального и максимального значения. В случае повышения уровня в сепараторе (25% высоты сепаратора), происходит срабатывание блокировки происходит срабатывание блокировки ПАЗ, активирующей автоматическое включение рабочего насоса. Рабочий насос 2305-Р-1101 А или В из пары, заранее выбирается оператором с помощью переключателя на ПУ. Если автоматический пуск выбранного насоса не возможен по любой из причин, автоматически выполняется запуск резервного насоса. Если уровень продолжает повышаться и достигает максимального уровня (50% высоты сепаратора), происходит автоматическое включение второго насоса из пары 2305-Р-1101А,В, после чего оба насоса находятся в работе.

На нагнетании каждого насоса факельного конденсата 2305-Р-1101А,В предусмотрены запорные арматуры 2305-ХЗV-010 / 2305-ХЗV-011, которые открываются при запуске соответствующего насоса. При останове насоса происходит автоматическое закрытие арматуры.

После опорожнения сепаратора 2305-FA-1101, насос факельного конденсата 2305-Р-1101А,В останавливается автоматически из РСУ по сигналу низкого уровня от 2305-LIA-4003. Если насос не был остановлен по данному сигналу, срабатывает сигнализация минимального уровня прибора 2305-LZIA-4004А/В (1 из 2х датчиков) с последующей остановкой насоса из ПАЗ.

Работа двигателей насосов 2305-Р-1101А,В контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Предусмотрена линия дегазации насоса 2305-P-1101A,B с отводом паров обратно в сепаратор 2305-FA-1101, из которого данный насос осуществляет откачку.

Сепаратор ВД 2305-FA-1101 оснащен внешним змеевиком обогрева паром низкого давления. На линии подачи и отвода пара предусмотрен местный замер температуры и давления.

Для сепаратора высокого давления 2305-FA-1102 предусмотрен дистанционный контроль давления 2305-PIA-1002 с сигнализацией минимального и максимального значения, дистанционный контроль температуры 2305-TIA-3002 с сигнализацией минимального и максимального значения, местный замер давления и температуры. Предусмотрен дистанционный контроль уровня в РСУ 2305-LIA-4001 и ПАЗ 2305-LZIA-4002A,B с сигнализацией минимального и максимального значения. В случае повышения уровня в сепараторе (25% высоты сепаратора), происходит срабатывание блокировки происходит срабатывание блокировки ПАЗ, активирующей автоматическое включение рабочего насоса. Рабочий насос 2305-P-1102 А или В из пары, заранее выбирается оператором с помощью переключателя на ПУ. Если автоматический пуск выбранного насоса не возможен по любой из причин, автоматически выполняется запуск резервного насоса. Если уровень продолжает повышаться и достигает максимального уровня (50% высоты сепаратора), происходит автоматическое включение второго насоса из пары 2305-P-1102A,B, после чего оба насоса находятся в работе.

На нагнетании каждого насоса факельного конденсата 2305-P-1102A,B предусмотрены запорные арматуры 2305-XZV-012 / 2305-XZV-013, которые открываются при запуске соответствующего насоса. При останове насоса происходит автоматическое закрытие арматуры.

После опорожнения сепаратора 2305-FA-1102, насос факельного конденсата 2305-P-1102A,B останавливается автоматически из РСУ по сигналу низкого уровня от 2305-LIA-4001. Если насос не был остановлен по данному сигналу, срабатывает сигнализация минимального уровня прибора 2305-LZIA-4002A/B (1 из 2х датчиков) с последующей остановкой насоса из ПАЗ.

Работа двигателей насосов 2305-P-1102A,B контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Для обеспечения нормальной работы насоса, при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании предусмотрен байпас минимального потока. На перепускном трубопроводе насоса 2305-P-1102A,B предусмотрена установка регулирующего клапана 2305-FV-5012, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Предусмотрена линия дегазации насоса 2305-P-1102A,B с отводом паров обратно в сепаратор 2305-FA-1102, из которого данный насос осуществляет откачку.

Сепаратор ВД 2305-FA-1102 оснащен внешним змеевиком обогрева паром низкого давления. На линии подачи и отвода пара предусмотрен местный замер температуры и давления.

Расчетное давление факельной системы НД составляет 0,35 МПа (изб.), расчетная температура – от минус 50 °С до плюс 250 °С. Факельные сбросы НД поступают в факельный сепаратор НД 2305-FA-1103.

Для сепаратора низкого давления 2305-FA-1103 предусмотрен дистанционный контроль давления 2305-PIA-1007 с сигнализацией минимального и максимального значения, дистанционный контроль температуры 2305-TIA-3007 с сигнализацией минимального и максимального значения, местный замер давления и температуры. Предусмотрен дистанционный контроль уровня в РСУ 2305-LIA-4007 и ПАЗ

2305-LZIA-4008A,B с сигнализацией минимального и максимального значения. В случае повышения уровня в сепараторе (25% высоты сепаратора), происходит срабатывание блокировки происходит срабатывание блокировки ПАЗ, активирующей автоматическое включение рабочего насоса. Рабочий насос 2305-P-1103 А или В из пары, заранее выбирается оператором с помощью переключателя на ПУ. Если автоматический пуск выбранного насоса не возможен по любой из причин, автоматически выполняется запуск резервного насоса. Если уровень продолжает повышаться и достигает максимального уровня (50% высоты сепаратора), происходит автоматическое включение второго насоса из пары 2305-P-1103A,B, после чего оба насоса находятся в работе.

Работа двигателей насосов 2305-P-1103A,B контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

На нагнетании каждого насоса факельного конденсата 2305-P-1103A,B предусмотрены запорные арматуры 2305-XZV-014 / 2305-XZV-015, которые открываются при запуске соответствующего насоса. При останове насоса происходит автоматическое закрытие арматуры.

После опорожнения сепаратора 2305-FA-1103, насос факельного конденсата 2305-P-1103A,B останавливается автоматически из РСУ по сигналу низкого уровня от 2305-LIA-4007. Если насос не был остановлен по данному сигналу, срабатывает сигнализация минимального уровня прибора 2305-LZIA-4008A/B (1 из 2х датчиков) с последующей остановкой насоса из ПАЗ.

Для обеспечения нормальной работы насоса, при достижении минимально-допустимого расхода на нагнетании предусмотрен байпас минимального потока. На перепускном трубопроводе насоса 2305-P-1103A,B предусмотрена установка регулирующего клапана 2305-FV-5013, который открывается автоматически при падении расхода перекачиваемого продукта ниже 30% от номинального расхода насоса.

Предусмотрена линия дегазации насоса 2305-P-1103A,B с отводом паров обратно в сепаратор 2305-FA-1103, из которого данный насос осуществляет откачку.

Сепаратор НД 2305-FA-1103 оснащен внешним змеевиком обогрева паром низкого давления. На линии подачи и отвода пара предусмотрен местный замер температуры и давления.

Насосы 2305-P-1101A,B, 2305-P-1102A,B, 2305-P-1103A,B с двойным торцевым уплотнением оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию. Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений насосов 2305-P-1101A,B, 2305-P-1102A,B, 2305-P-1103A,B применяются бачки с затворной жидкостью. Предусмотрена подача хладагента ТНК к бачкам двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

Пуск и останов насосов осуществляется по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам. На нагнетательном трубопроводе предусмотрена установка обратного клапана, предотвращающего перемещение факельного конденсата обратным ходом.

Подземная дренажная емкость 2305-FA-1104 предназначена для сбора дренажа от оборудования и нижних точек трубопроводов насосной титула 2305 при выводе их на ремонт. Объем дренажной емкости составляет 3 м³ и рассчитан на прием небольшого количества жидкости, которая не может быть полностью откачана насосами факельного конденсата. Заполнение емкости производится в ручном режиме.

Дренаж из 2305-FA-1104 откачивается полупогружным насосом 2305-P-1104 в резервуар 1401-T-1207A,B, по тому же трубопроводу, по которому производится откачка

факельного конденсата от насосов 2305-P-1101 - 1103, в периоды когда данные насосы остановлены.

Для предотвращения застывания дренажа, подземная емкость 2305-FA-1104 оснащена внутренним змеевиком с ТНК в качестве теплоносителя.

Работа двигателя насоса 2305-P-1104 контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насоса осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

В объеме поставки бачка торцевого уплотнения предусмотрен воздушный холодильник для охлаждения затворной жидкости (масла). Его применение обусловлено необходимостью работы насоса в периоды ППР, в том числе при выводе из работы титула 2818 и соответственно отсутствию циркуляции захолаженной воды в коллекторе охлаждения. Реализация данного варианта охлаждения возможна благодаря периодическому режиму работы и низкой номинальной мощности насоса.

На наружной площадке в зоне емкости 2305-FA-1104 для контроля загазованности по НКПР предусмотрены датчики ДВК, которые обеспечивают подачу предупредительного свето-звукового сигнала при концентрации горючих газов 20 % и аварийного – при 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) в ПУ. Сигнализация НН (50 % НКПР) дополнительно выносится на пульт дежурного газоспасательной службы.

Предусмотрено резервирование питания воздуха КИП от ресиверов ОЗХ 1401-FA-1201A/B и производства ПС 3109-V-6708 для приборов обеспечивающих функционирование факельного хозяйства.

В случае падения давления в сети воздуха КИП ниже допустимого – вся приводная арматура переходит в безопасное положение, определенное проектом. Данный алгоритм обеспечивает перевод технологического процесса в безопасное состояние.

В составе открытой факельной установки предусмотрены 3 факельных ствола: факел высокого давления (ФВД) - 2 шт. (рабочий + резервный), факел низкого давления (ФНД) - 1 шт.

В состав каждой факельной установки входят: факельный ствол, факельный оголовок с горелочными устройствами, средства контроля и автоматизации, блок редуцирования топливного газа, система дистанционного розжига, резервные горелки, датчик наличия пламени, автоматическая система повторного розжига, защита от проскока пламени.

Факельная система высокого давления является общей для производств ЭБ-350 и ПС-250, а также для пропановой холодильной установки Станции захолаженной воды (тит.2818). Для обеспечения безостановочной работы факельной системы ВД предусмотрен резервный факел ВД. Факельная система ВД имеет один факельный коллектор, т.к. сбросы в общую факельную систему ВД не вызывают коррозии более 0,1 мм в год.

Производительность факельной системы ВД составляет 232300 кг/ч и учитывает максимальный аварийный сброс, определенный для сценария потери электроэнергии на производствах ЭБ и ПС, а также постоянный расход топливного газа на продувку факельного коллектора.

Производительность факельной системы НД составляет 120600 кг/ч и учитывает максимальный аварийный сброс, определенный для сценария потери электроэнергии либо оборотной воды на производстве СМ, а также постоянный расход топливного газа на продувку факельного коллектора.

Противодавление в факельной системе ВД от 0,01 до 0,2 МПа (изб.).

Противодавление в факельной системе НД от 0,01 до 0,05 МПа (изб.).

Для предотвращения попадания воздуха в систему и предупреждения образования в факельной системе взрывоопасной смеси предусмотрена непрерывная подача продувочного газа с интенсивностью подачи 0,05 м/с в начало факельных коллекторов и трубопроводов факельной системы. В качестве продувочного газа используется топливный газ (природный газ). В качестве резервной среды при прекращении подачи основного продувочного газа используется азот СД.

Для факельной установки открытого типа предусматривается бездымное сжигание постоянных и периодических сбросов.

Для предотвращения образования дыма предусмотрено оснащения факелов 2304-SF-1101/1102/1103 системой осаждения дыма паром СД.

Подача пара СД контролируется с помощью регулирующего клапана по сигналу от датчика расхода поз.2304-FICA-5007, 2304-FICA-5002, 2304-FICA-5012 с сигнализацией максимального и минимального значения, установленного на линии пара СД, с коррекцией по расходу от датчика поз. 2304-FQI-5007, 2304-FQI-5002, 2304-FQI-5012, установленного на линии факельного газа, направляемого в ствол 2304-SF-1101, 2304-SF-1102, 2304-SF-1103 соответственно.

Для предотвращения конденсации и кристаллизации веществ предусмотрен спутниковый обогрев факельных коллекторов и трубопроводов. В качестве теплоносителя используется ТНК.

Принципиальная технологическая схема станции захлажденной воды приведена на рисунке (Рисунок 45).

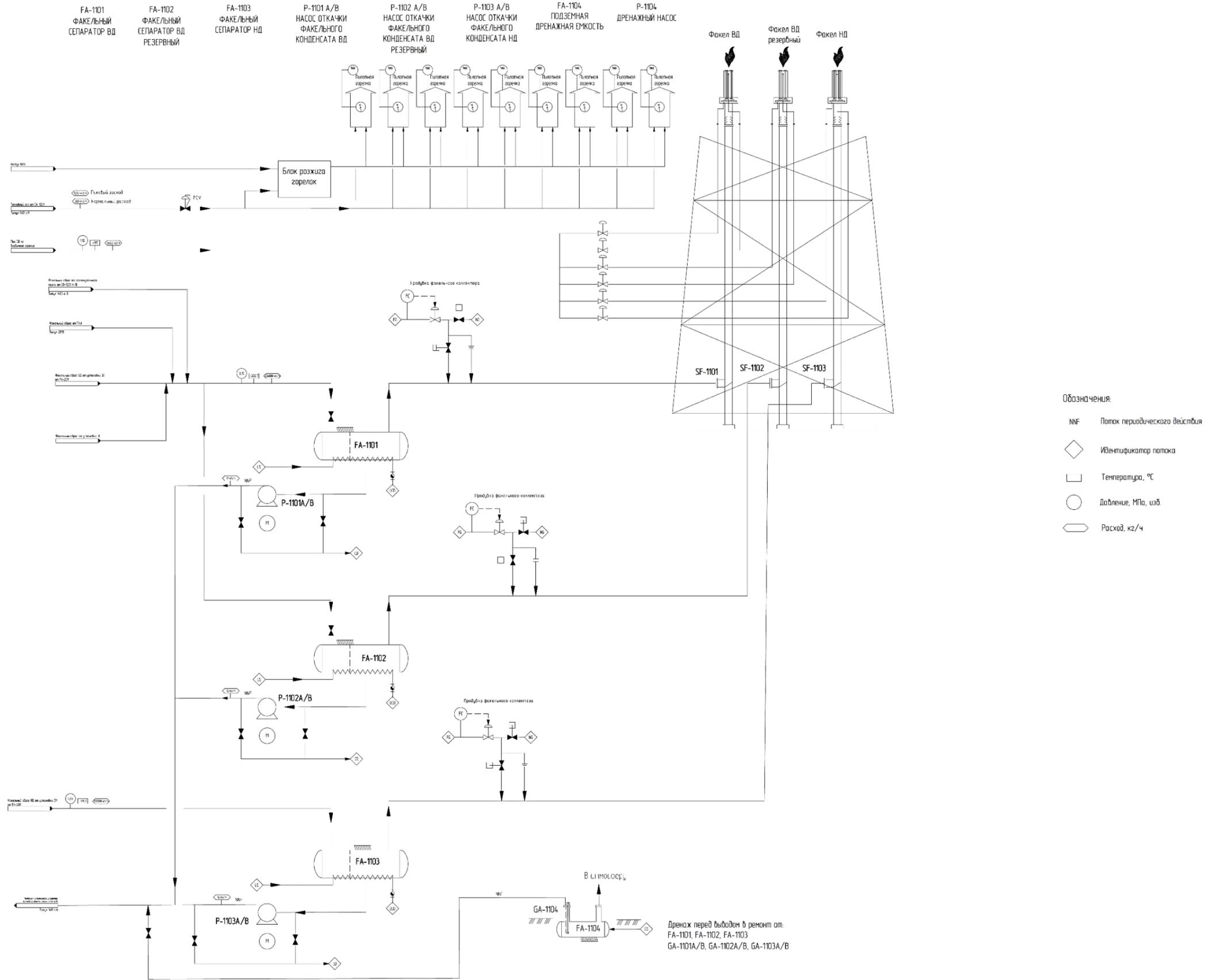


Рисунок 45 - Принципиальная технологическая схема факельного хозяйства

Узел приготовления шихты (Титул 3101)

Узел растворения каучука включает в себя измельчение каучуковых блоков и приготовление раствора каучука.

Стирол подается насосами 3109-P-6701A/B/C к адсорберам 3101-V-6101A/B для удаления ТБК.

Адсорбер очистки стирола от ТБК 3101-V-6101 A/B содержит адсорбент оксид алюминия активный. Содержание ТБК в стироле на выходе из адсорберов не превышает 4 ppm.

Контроль содержания ТБК обеспечивается отбором проб на трубопроводах выходы стирола из адсорберов из пробоотборников поз.3101-SC-6101, 3101-SC-6102.

Адсорбент периодически продувается от примесей азотом и не подлежит регенерации.

Поток стирола после адсорберов проходит через фильтры 3101-F-6101A/B (рабочий / резервный), в которых улавливаются унесенные потоком жидкости твердые частицы. На фильтрах предусмотрена сигнализация повышения перепада давления в ПУ.

Для защиты фильтров 3101-F-6101A, 3101-F-6101B от аварийного превышения давления сверх допустимой величины предусмотрен блок пружинных предохранительных клапанов 3101-PSV-901A, 3101-PSV-901B.

Далее стирол, смешиваясь с белым маслом от 3109-V-6106, поступает в нагреватель стирола 3101-E-6001, в котором нагревается до плюс 40 °С. На выходе нагревателя 3101-E-6001 предусмотрен дистанционный контроль температуры с сигнализацией максимального и минимального значения.

В качестве теплоносителя для подогрева стирола в трубном пространстве теплообменника 3101-E-6001 используется теплый МТН (Молибтерн-605) с параметрами: P= 0,4 Мпа изб., T= 80 °С, поступающий от 3107-EA-6401.

После нагрева в 3101-E-6001 стирол поступает в емкость растворения каучука 3101-V-6001.

Каучуковый блок помещается в контейнер и захватывается системой транспорта и измельчения каучука 3101-РК-6001A/B, отправляется на роликовый конвейер, а затем транспортируется в бункер машины для нарезания каучука и вводится в емкость растворения каучука 3101-V-6001A/B, в которую так же дозируются антиоксидант и полиизобутен в качестве сополимера.

Описание РК-6001 от МПР

В конструктиве емкости предусмотрен внешний змеевик поддержания температуры, с подачей в него теплоносителя и хладоносителя, которые могут переключаться в зависимости от температурных условий окружающей среды.

Для исключения контакта раствора каучука с кислородом воздуха и для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в емкости 3101-V-6001A поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3101-PV-60001 А, В с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуары и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары направляются газодувками 3101-BL-6601A,B в печь 3107-HF-6401 и 3107-HF-7401.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК предусмотрено автоматическое закрытие приводной арматуры 3101-XZV-60001, 3101-XZV-60002 на входе и выходе в/из емкости растворения каучука 3101-V-6001А.

В парке резервуаров один из 3101-V-6001А/В, 3101-V-6002 всегда остается пустым. В случае возникновения аварийной ситуации перекачка продукта осуществляется в один из свободных резервуаров насосом 3101-P-6001А/В.

Растворение каучука занимает длительное время, поэтому два резервуара для растворения А и В используются поочередно. Для ускорения растворения каучука и обеспечения однородной концентрации раствора применяется мешалка 3101-AG-6001А/В с двойным торцевым уплотнением.

Работа мешалки контролируется дистанционно из ПУ. Пуск осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Дренаж из емкости растворения каучука 3101-V-60001А предусмотрен в дренажную емкость 3101-V-6710.

При достижении аварийно минимального значения уровня в 3101-V-6001А (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

- 1) останов насосов подачи раствора каучука 3101-P-6001А,В производящего откачку из РВС 3101-V-6001А;
- 2) закрытие приводной арматуры 3101-XZV-60002 на выходе из резервуара 3101-V-6001А к насосам 3101-P-6001А,В;
- 3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

- 1) закрытие приводной арматуры 3101-XZV-60001 на входе в емкость 3101-V-6001А.
- 2) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Регулирование давления азотной подушки осуществляется согласно показаниям датчика давления 3101-PIA-60001А/В с разделенным диапазоном следующим образом:

- 1) при снижении давления открывается клапан-регулятор 3101-PV-60001В, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 3101-PV-60001А, установленный на линии сброса паров к 3101-BL-6601А,В;
- 2) при повышении давления открывается клапан-регулятор 3101-PV-60001А, установленный на линии сброса паров из РВС к 3101-BL-6601А,В.

Давление азота в емкости 3101-V-6001В поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3101-PV-60003 А, В с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуары и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары направляются газодувками 3101-BL-6601А,В в печь 3107-HF-6401 и 3107-HF-7401.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК предусмотрено автоматическое закрытие приводной арматуры 3101-XZV-60003, 3101-XZV-60004 на входе и выходе в/из емкости растворения каучука 3101-V-6001В.

При достижении аварийно минимального значения уровня в 3101-V-6001В (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

1) останов насосов подачи раствора каучука 3101-P-6001A,B производящего откачку из PBC 3101-V-6001B;

2) закрытие приводной арматуры 3101-XZV-60004 на выходе из резервуара 3101-V-6001B к насосам 3101-P-6001A,B;

3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

1) закрытие приводной арматуры 3101-XZV-60003 на входе в емкость 3101-V-6001B.

2) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Регулирование давления азотной подушки осуществляется согласно показаниям датчика давления 3101-PICA-60003 с разделенным диапазоном следующим образом:

1) при снижении давления открывается клапан-регулятор 3101-PV-60003B, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 3101-PV-60003A, установленный на линии сброса паров к 3101-BL-6601A,B;

2) при повышении давления открывается клапан-регулятор 3101-PV-60003A, установленный на линии сброса паров из PBC к 3101-BL-6601A,B.

Полиизобутилен поставляется в бочке объемом 200,0 м³ автотранспортом. Периодическая подпитка и первоначальное заполнение осуществляется из передвижной тары (бочки) и откачивается бочковым насосом подачи полиизобутилена 3101-P-6004 в емкость растворения каучука.

Каучук и антиоксиданты растворяются в стироле, раствор каучука подается под давлением перекачивающим насосом подачи растворения каучука 3101-P-6001A/B в емкость растворения каучука 3101-V-6002.

Емкость растворения каучука 3101-V-6002 оснащена циркуляционным насосом раствора каучука 3101-P-6002A/B, фильтром очистки циркулирующего раствора каучука 3101-F-6001A/B и холодильником циркулирующего раствора каучука 3101-E-6002.

Раствор каучука от насосов 3101-P-6002 A/B проходит через фильтры 3101-F-6001A/B, в которых улавливаются унесенные потоком жидкости твердые частицы. На фильтрах предусмотрена сигнализация повышения перепада давления в ПУ.

Для защиты фильтров 3101-F-6001A, 3101-F-6001B от аварийного превышения давления сверх допустимой величины предусмотрен блок пружинных предохранительных клапанов 3101-PSV-001A, 3101-PSV-001B со сбросом на факел ВД.

Далее раствор каучука направляется в 3101-E-6002 на охлаждение.

На трубопроводе от 3101-E-6002 предусмотрены 2 линии циркуляции раствора к 3101-V-6001A и 3101-V-6001B соответственно. Готовый раствор каучука перекачивается насосом 3101-P-6003A/B проходит через фильтр предварительной очистки 3101-F-6002A/B, фильтр очистки раствора каучука 3101-F-6003A/B и направляется в реакционный блок.

На фильтрах предусмотрена сигнализация повышения перепада давления в ПУ, а также для защиты фильтров 3101-F-6002A/B, 3101-F-6003A/B от аварийного превышения давления сверх допустимой величины предусмотрен блок пружинных предохранительных клапанов 3101-PSV-6003A/B, 3101-PSV-6004A/B соответственно со сбросом на факел ВД.

Для растворения каучука предназначена емкость со стационарной крышей без понтона.

Давление азота в емкости 3101-V-6002 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3101-PV-60004 А, В с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в резервуар и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары направляются газодувками 3101-BL-6601А,В в печь 3107-HF-6401 и 3107-HF-7401.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК предусмотрено автоматическое закрытие приводной арматуры 3101-XZV-109, 3101-XZV-60006 на входе и выходе в/из емкости растворения каучука 3101-V-6002.

При достижении аварийно минимального значения уровня в 3101-V-6002 (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

- 1) останов насосов подачи раствора каучука 3101-P-6002А,В и 3101-P-6003А,В производящего откачку из РВС 3101-V-6002;
- 2) закрытие приводной арматуры 3101-XZV-60006 на выходе из резервуара 3101-V-6002 к насосам 3101-P-6002А,В и 3101-P-6003А,В;
- 3) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

При достижении аварийно максимального значения уровня (голосование 1 из 2) схемой автоматизации предусмотрено:

- 1) закрытие приводной арматуры 3101-XZV-109 на входе в емкость 3101-V-6002;
- 2) световая, звуковая предаварийная сигнализация в ПУ.

Регулирование давления осуществляется согласно показаниям датчика давления 3101-РІСА-60004 с разделенным диапазоном следующим образом:

- 1) при снижении давления открывается клапан-регулятор 3101-PV-60004В, установленный на линии подачи азота в емкость, и закрывается клапан-регулятор 3101-PV-60004А, установленный на линии сброса паров к 3101-BL-6601А,В;
- 2) при повышении давления открывается клапан-регулятор 3101-PV-60004А, установленный на линии сброса паров из РВС к 3101-BL-6601А,В.

Работа двигателей насосов 3101-P-6001А,В, 3101-P-6002А,В, 3101-P-6003А,В контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Дренажная емкость 3101-V-6710

Для сбора дренажных стоков из оборудования титула предусмотрена подземная дренажная емкость 3101-V-6710 в комплекте с полупогружным насосом 3101-P-6710. Из подземной емкости объемом 17,8 м³ по мере ее заполнения периодически откачиваются углеводороды погружным насосом 3101-P-6710 в емкости 3101-V-6001А/В и 3101-V-6002.

Работа двигателей насоса 3101-P-6710 контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Сдувки с оборудования ПС осуществляется в газоуравнительную линию и далее через газодувку 3101-BL-6601А, В направляются на утилизацию в камеру сгорания печи МТН 3107-HF-6401/ 7401.

Газодувка предназначена для перекачки паров дыхания резервуаров на утилизацию в печь 3107-НФ-6401/3107-НФ-7401.

Производительность газодувки от 39 до 55 м³/ч.

Для подачи теплоносителя к 3101-Е-6001 предусмотрен насос масляного теплоносителя 3101-НОР-6001.

Работа двигателей насоса контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Принципиальная технологическая схема узла приготовления шихты приведена на рисунках (Рисунок 46 - Рисунок 47).

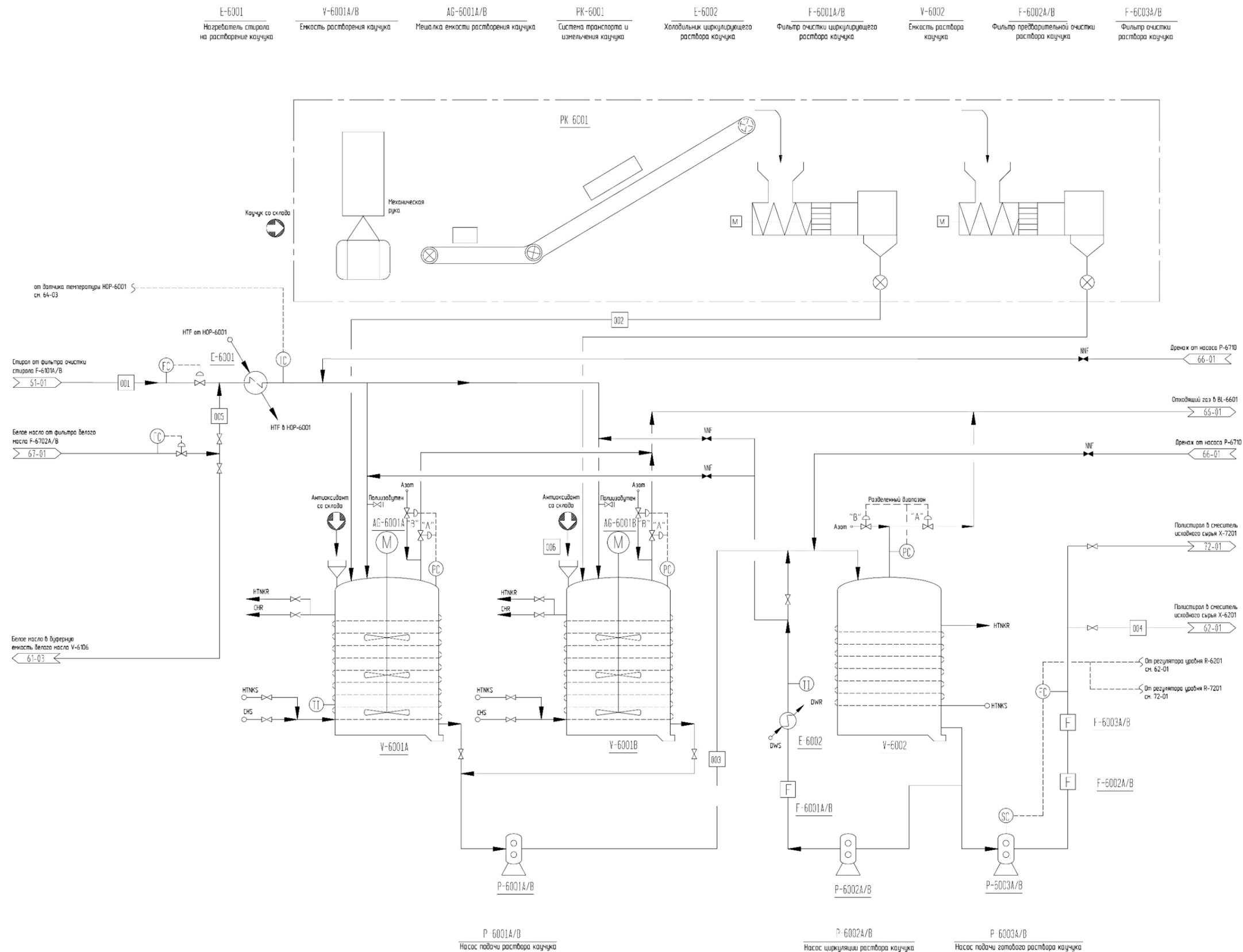


Рисунок 46 - Принципиальная технологическая схема узла приготовления шихты, лист 1

BL-6601
Газовый узел отходящего газа

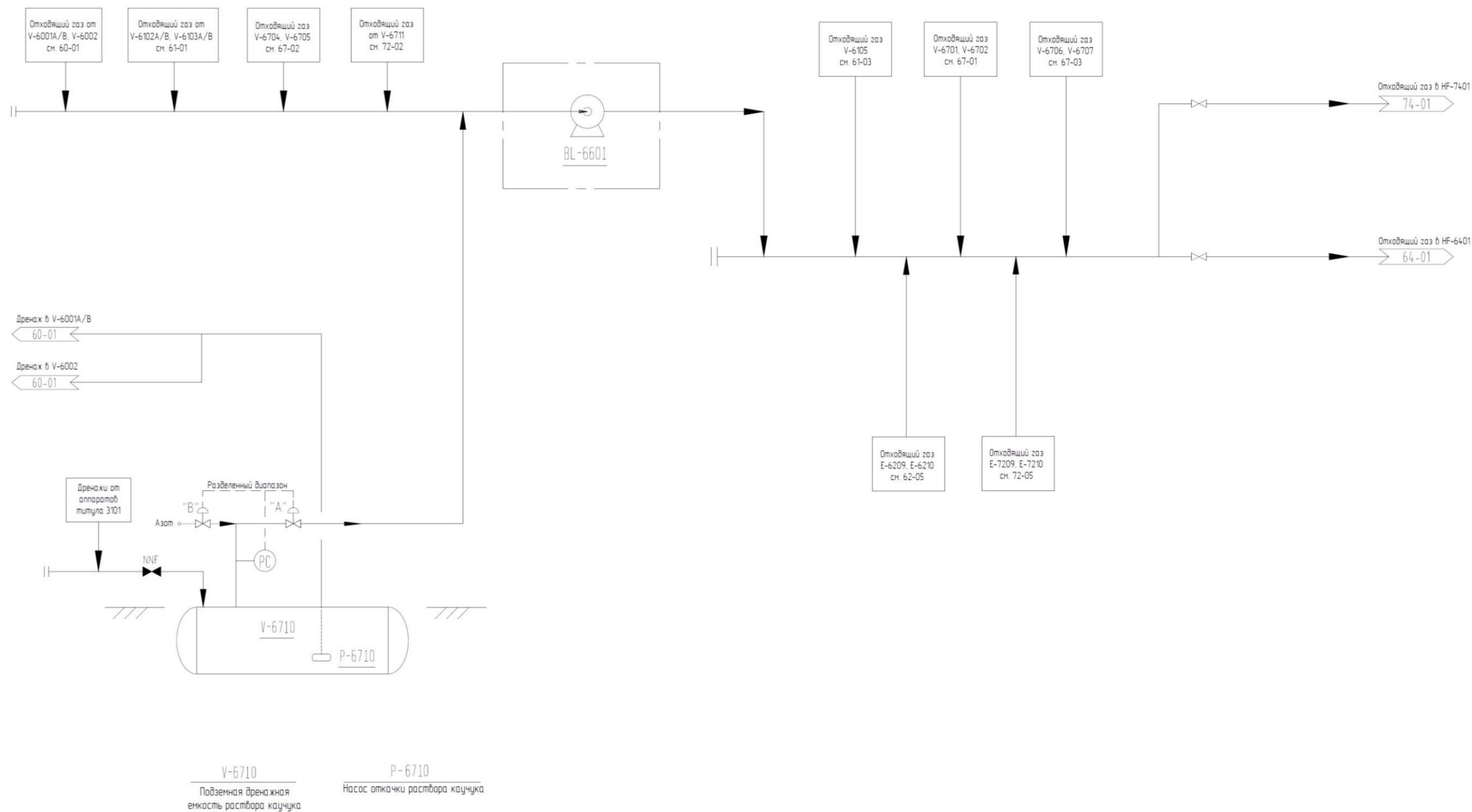


Рисунок 47 - Принципиальная технологическая схема узла приготовления шихты, лист 2

Узел полимеризации производственной линии №6 (титул 3102)

Приготовление красителя

Краситель представляет собой мелкий порошок, который нерастворим в растворе стирола при комнатной температуре и имеет дисперсный состав в растворе.

Добавление красителя улучшает внешний вид продуктов полистирола, от слегка желтого до слегка голубого. Назначение этой добавки сугубо косметическое, она не повышает технологичность полимера и никаким образом не улучшает его эксплуатационные характеристики.

Приготовление красителя включает в себя ёмкость приготовления красителя 3102-V-6102A/B, мешалку ёмкости приготовления красителя 3102-AG-6102A/B, насос подачи красителя линии 6 3102-P-6101A/B и насос для подачи красителя линии 7 3102-P-6101C/D.

Определенную массу красителя в ручном режиме вводят в емкости приготовления раствора красителя и с помощью мешалки 3102-AG-6102A/B при непрерывном перемешивании равномерно диспергируют в стироле. Емкости переключаются между собой и обслуживают производственные линии 6 и 7.

Для исключения контакта раствора красителя с кислородом воздуха, для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума в 3102-V-6102A/B, хранение раствора красителя осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в емкости 3102-V-6102A/B поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3101-PV-61008A и 3101-PV-61008B с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в емкости и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары направляются газодувкой 3101-BL-6601 в печь для последующего сжигания.

Чтобы предотвратить полимеризацию стирола во время процесса смешивания, в рубашку емкости приготовления раствора красителя 3102-V-6102A/B подается захлажденная вода для поддержания низкой температуры и обеспечения безопасной работы емкости.

Для приготовления раствора красителя в емкости 3102-V-6102A/B подается стирол, который поступает от фильтра очистки стирола 3101-F-6101A/B. Расход стирола, регулируется с помощью клапана 3102-FV-61001.

Готовый раствор красителя с помощью насосов подачи раствора красителя 3102-P-6101A/B и 3102-P-6101C/D дозируют и подают в реакционную систему полимеризации линий 6 и 7 соответственно.

Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ.

Приготовление антиадгезивной присадки

Антиадгезивная присадка представляет собой мелкий порошок (стеарат цинка), который нерастворим в растворе стирола при комнатной температуре и имеет дисперсный состав в растворе.

Добавление антиадгезивной присадки повышает эффективность обработки, улучшается литьё и прессование готового полистирола.

Приготовление антиадгезивной присадки включает в себя ёмкость приготовления антиадгезивной присадки 3102-V-6103A/B, мешалку ёмкости приготовления антиадгезивной присадки 3102-AG-6103A/B, насос подачи антиадгезивной присадки линии 6 3102-P-6102A/B и насос для подачи антиадгезивной присадки линии 7

3102-P-6102C/D и систему автоматического дозирования антиадгезивной присадки 3102-PK-6101.

Автоматическая система дозирования антиадгезивной присадки 3102-PK-6101 включающую функции автоматической распаковки, взвешивания и подачи. Она обслуживает обе емкости приготовления антиадгезивной присадки 3102-V-6103A/B для производственных линии 6 и 7. Определенное количество антиадгезивной присадки в автоматическом режиме вводят в емкости 3102-V-6103A/B и с помощью мешалки 3102-AG-6103A/B при непрерывном перемешивании равномерно диспергируют в стироле.

Для исключения контакта раствора красителя с кислородом воздуха, для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума в 3102-V-6103A/B, хранение раствора красителя осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в емкости 3102-V-6103A/B поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3101-PV-61009A и 3101-PV-61009B с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота в емкости и сброса избыточного давления в сбросной коллектор газоуравнительных линий, где пары направляются газодувкой 3101-BL-6601 в печь для последующего сжигания.

Чтобы предотвратить полимеризацию стирола во время процесса смешивания, в рубашку емкости приготовления раствора антиадгезивной присадки 3102-V-6103A/B подается захлажденная вода для поддержания низкой температуры и обеспечения безопасной работы емкости.

Для приготовления раствора антиадгезивной присадки в емкости 3102-V-6103A/B подается стирол, который поступает от фильтра очистки стирола 3101-F-6101A/B. Расход стирола, регулируется с помощью клапана 3102-FV-61004.

Готовый раствор антиадгезивной присадки с помощью насосов подачи раствора антиадгезивной присадки 3102-P-6102A/B и 3102-P-6102C/D дозируют и подают в реакционную систему полимеризации линий 6 и 7 соответственно.

Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ.

Полимеризация линии 6

Ниже приведено описание секции полимеризации линии 6. Секция полимеризации линии 7 аналогична.

Предварительная полимеризация

Предварительная полимеризация включает в себя смеситель исходного сырья 3102-X-6201, нагреватель исходного сырья 3102-E-6201, смеситель исходного сырья с инициатором 3102-X-6202, два реактора предварительной полимеризации 3102-R-6201 и 3102-R-6202 и сопутствующее оборудование.

Для реакции полимеризации ПСОН требуется следующее сырье: стирол, циркулирующая смесь, обогащенная стиролом, этилбензол, антиадгезивная присадка, раствор красителя на основе стирола, минеральное масло и инициатор. Для полимеризации УППС требуется следующее сырье: раствор каучука, содержащий минеральное масло, стирол, циркулирующая смесь, обогащенная стиролом, этилбензол, антиадгезивная присадка и инициатор.

Стирол из фильтра очистки стирола 3101-F-6101A/B через регулирующий клапан FV-62001, циркулирующая смесь из фильтра очистки циркулирующей смеси линии 6 3109-F-6703A/B через регулирующий клапан FV-62002, этилбензол из фильтра очистки этилбензола линии 6 3104-F-6102A/B, уплотнительная жидкость от насоса уплотнительной жидкости вакуумной системы предварительной полимеризации

3103-P-6219A/B, раствор каучука из фильтра очистки раствора каучука 3101-F-6003A/B (в зависимости от марки полистирола), белое масло от фильтра очистки белого масла линии 6 3102-F-6103A/B, меркаптан (в зависимости от марки полистирола) от насоса подачи меркаптана 3108-P-6105A/B, краситель (в зависимости от марки полистирола) от насоса подачи красителя 3108-P-6101A/B, антиадгезивная присадка от насосов подачи раствора антиадгезивной присадки 3108-P-6102A/B поступают в смеситель исходного сырья 3102-X-6201. После чего сырьевая смесь предварительно нагревается примерно до 80°C в нагревателе исходного сырья 3102-E-6201 с помощью потока масляного теплоносителя, далее смешивается с инициатором от насоса подачи инициатора линии 6 3108-P-6104A/B в смесителе исходного сырья с инициатором 3102-X-6202 и поступает в первый реактор предварительной полимеризации 3102-R-6201.

Система первого реактора предварительной полимеризации включает в себя:

- 1) первый реактор предварительной полимеризации 3102-R-6201;
- 2) мешалку первого реактора предварительной полимеризации 3102-AG-6201;
- 3) насос расплава первого реактора предварительной полимеризации расплава 3102-P-6201A/B;
- 4) конденсатор первого реактора предварительной полимеризации 3102-E-6202;
- 5) водомаслоотделитель первого реактора предварительной полимеризации 3102-V-6201;
- 6) рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации 3102-P-6202A/B;
- 7) газофазный эжектор первого реактора предварительной полимеризации 3102-PX-6201;
- 8) рефлюксный эжектор первого реактора предварительной полимеризации 3102-PX-6202.

Первый реактор предварительной полимеризации 3102-R-6201 представляет собой полимеризационный реактор с постоянным перемешиванием, оснащенный мешалкой с осевым потоком. Из-за экзотермического характера полимеризации для теплообмена в процессе производства требуется теплоноситель. Снаружи реактора полимеризации используется конструкция рубашки, а в качестве среды для обеспечения быстрой передачи тепла используется масляный теплоноситель.

Из первого реактора предварительной полимеризации R-6201 расплав откачивается шестеренчатыми насосами с комбинированным уплотнением 3102-P-6201A/B (два рабочих), оснащенные частотно-регулируемыми приводами, который регулируют скорость подачи расплава в первый реактор предварительной полимеризации путем изменения скорости и подается во второй реактор предварительной полимеризации R-6202.

Работа двигателей насосов 3102-P-6201A/B контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам. На корпусе насосного агрегата предусмотрены площадки для возможности замера вибрации переносными средствами вибромониторинга.

Предусмотрена подача захлажденной воды к бачку двойного торцевого уплотнения для охлаждения затворной жидкости (масла).

Работа двигателей мешалки 3102-AG-6201 контролируется дистанционно из ПУ. Пуск мешалки осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Рубашка первого реактора предварительной полимеризации 3102-R-6201 заполнена масляным теплоносителем, которое используется для нагрева в процессе запуска и отвода тепла полимеризации в нормальных и аварийных условиях. Газофазный материал из первого реактора предварительной полимеризации 3102-R-6201 поступает в конденсатор первого реактора предварительной полимеризации 3102-E-6202.

В конденсаторе первого реактора предварительной полимеризации 3102-E-6202 пары конденсируются за счет подачи хладагента (оборотная вода) в трубное пространство. Конденсат из 3102-E-6202 откачивается обратно в первого реактора предварительной полимеризации 3102-R-6201 через рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации 3012-P-6202A/B.

Система второго реактора предварительной полимеризации включает в себя:

- 1) второй реактор предварительной полимеризации 3102-R-6202;
- 2) мешалку второго реактора предварительной полимеризации 3102-AG-6202;
- 3) насос расплава второго реактора предварительной полимеризации 3102-P-6203A/B;
- 4) конденсатор второго реактора предварительной полимеризации 3102-E-6203;
- 5) рефлюксный насос второго реактора предварительной полимеризации 3102-P-6204A/B;
- 6) газофазный эжектор второго реактора предварительной полимеризации 3102-PX-6203;
- 7) рефлюксный эжектор второго реактора предварительной полимеризации 3102-PX-6204.

Оба реактора предварительной полимеризации являются реакторами идеального смешения. Реакция получения полистирола является экзотермической реакцией, поэтому необходим точный контроль температуры. Тепло полимеризации, выделяемое в результате реакции, отводится за счет теплообмена с теплоносителем и конденсации рефлюкса. В реакторе предварительной полимеризации происходит непрерывное перемешивание для обеспечения однородности. Реактор предварительной полимеризации оснащен кожухом. При нормальной работе температура внутри реактора контролируется путем регулирования давления в реакторе. Для регулирования температуры также можно использовать масло-теплоноситель, подаваемый в кожух реактора. Реакционная смесь закипает в первом реакторе предварительной полимеризации 3102-R-6201, при этом пары поступают в конденсатор первого реактора предварительной полимеризации 3102-E-6202. Пары конденсируются циркулирующей оборотной водой, которая уносит тепло и рефлюкс направляется обратно в реактор 3102-R-6201 с помощью рефлюксного насоса первого реактора предварительной полимеризации 3102-P-6202A/B. Температура в реакторе предварительной полимеризации регулируется давлением в реакторе. Если температура начнет повышаться, следует уменьшить давление и количество паров увеличится, отнимая больше тепла реакции. В противном случае, давление необходимо увеличивать. При производстве УППС, первый реактор предварительной полимеризации 3102-R-6201 используется в качестве реактора для «предварительной прививки».

В процессе работы в системе может концентрироваться остаточная вода и другие примеси, главным образом в пространстве под конденсатором первого реактора предварительной полимеризации 3102-E-6202. Для сепарации воды предназначен водомаслоотделитель первого реактора предварительной полимеризации 3102-V-6201, откуда водная фаза направляется в водомаслоотделитель 3103-V-6208 вакуумной системы. Несконденсированный в конденсаторе первого реактора предварительной

полимеризации 3102-E-6202 газ поступает в вакуумный насос 3103-P-6215A/B реактора предварительной полимеризации. С помощью вакуумной системы в реакторе предварительной полимеризации поддерживается определенное давление для контроля температуры реакции. После того, как реакционная смесь в первом реакторе предварительной полимеризации достигает определенной степени конверсии, она перекачивается насосом расплава первого реактора предварительной полимеризации 3102-P-6201A/B во второй реактор предварительной полимеризации 3102-R-6202.

Вторая система реакторов предварительной полимеризации аналогична первой системе реакторов предварительной полимеризации и также представляет собой реактора идеального смешения непрерывного действия. Принцип реакции и метод управления аналогичны принципам и методам первого реактора предварительной полимеризации и не будут здесь описываться повторно. После того, как реакционная смесь во втором реакторе предварительной полимеризации достигает определенной степени конверсии, она перекачивается в систему полимеризации через насос расплава второго реактора предварительной полимеризации 3102-P-6203A/B. Неконденсирующийся газ из конденсатора второго реактора предварительной полимеризации 3102-E-6203 также поступает в вакуумный насос 3103-P-6215A/B реактора предварительной полимеризации.

Для предотвращения ненормальных условий работы 3102-E-6201, 3102-R-6201 и 3102-R-6202, то есть явлений взрывной полимеризации, за разрывной мембраной установлена емкость разгрузки реактора предварительной полимеризации 3102-V-6202. Емкость 3102-V-6202 и выходной штуцер обогреваются масляным теплоносителем, для плавной выгрузки объема сбросов из емкости. Неконденсирующийся в емкости 3102-V-6202 газ сбрасывается на факел высокого давления.

Полимеризация

Узел полимеризации состоит из трех реакторов вытеснения:

- 1) первого реактора полимеризации 3102-R-6203;
- 2) второго реактора полимеризации 3102-R-6204;
- 3) третьего реактора полимеризации 3102-R-6205.

Реактора полимеризации оснащены соответствующими насосами расплава и мешалками:

- 1) насос расплава первого реактора полимеризации 3102-P-6205A/B;
- 2) насос расплава второго реактора полимеризации 3102-P-6206A/B;
- 3) насос расплава третьего реактора полимеризации 3102-P-6207A/B;
- 4) мешалкой первого реактора полимеризации 3102-AG-6203;
- 5) мешалкой второго реактора полимеризации 3102-AG-6204;
- 6) мешалкой третьего реактора полимеризации 3102-AG-6205.

Реактор полимеризации идеального вытеснения представляет собой вертикальный реактор с перемешиванием, оснащенный внешним кожухом. Реактор оснащен мешалкой многослойного перемешивания и пучками внутренних теплообменных змеевиков. Весь вытесняемый поток разделен на две зоны контроля температуры. Между каждым слоем пучков теплообменных змеевиков установлен набор лопастей мешалки для обеспечения равномерного перемешивания реакционной смеси и облегчения отвода тепла реакции масляным теплоносителем.

Белое масло от фильтра очистки белого масла линии 6 3104-F-6103A/B, меркаптан (в зависимости от марки) из насоса подачи меркаптана 3108-F-6105A/B, раствор

красителя (в зависимости от марки) от насоса подачи красителя линии 6 3102-P-6101A/B, антиадгезивная присадка от насоса подачи антиадгезивной присадки линии 6 3102-P-6102A/B и реакционная смесь от насоса расплава второго реактора предварительной полимеризации 3102-P-6203A/B смешиваются в смесителе 3102-X-6203 реактора полимеризации и поступают в первый реактор полимеризации 3102-R-6203. По достижению определенной степени конверсии, реакционная смесь насосом расплава первого реактора полимеризации 3102-P-6205A/B перекачивается во второй реактор полимеризации 3102-R-6204. Избыточная реакционная смесь возвращается из верхней части 3102-R-6203 во второй реактор предварительной полимеризации 3102-R-6202. После того, как реакционная смесь достигает определенной степени конверсии в 3102-R-6204, она перекачивается в третий реактор полимеризации 3102-R-6205 через насос расплава второго реактора полимеризации 3102-P-6206A/B. Излишек реакционной смеси возвращается из верхней части 3102-R-6204 в первый реактор полимеризации 3102-R-6203. После того, как реакционная смесь достигает определенной степени конверсии в 3102-R-6205, она перекачивается в систему дегазации насосом расплава третьего реактора полимеризации 3102-P-6207A/B, избыточная реакционная смесь поступает обратно из верхней части 3102-R-6205 во второй реактор полимеризации 3102-R-6204.

Для предотвращения ненормальных условий работы 3102-R-6203, 3102-R-6204 и 3102-R-6205, то есть явлений взрывной полимеризации, за разрывной мембраной каждой системы реактора полимеризации установлены емкость разгрузки первого реактора полимеризации 3102-V-6203, емкость разгрузки второго реактора полимеризации 3102-V-6204 и емкость разгрузки третьего реактора полимеризации 3102-V-6205. Три разгрузочных емкости и их выходные штуцеры обогреваются масляным теплоносителем, для плавной выгрузки объема сбросов из емкости.

Принципиальная технологическая схема узла полимеризации №6 приведена на рисунках (Рисунок 48 - Рисунок 50).

Принципиальная технологическая схема узла полимеризации №7 приведена на рисунках (Рисунок 51 - Рисунок 52).

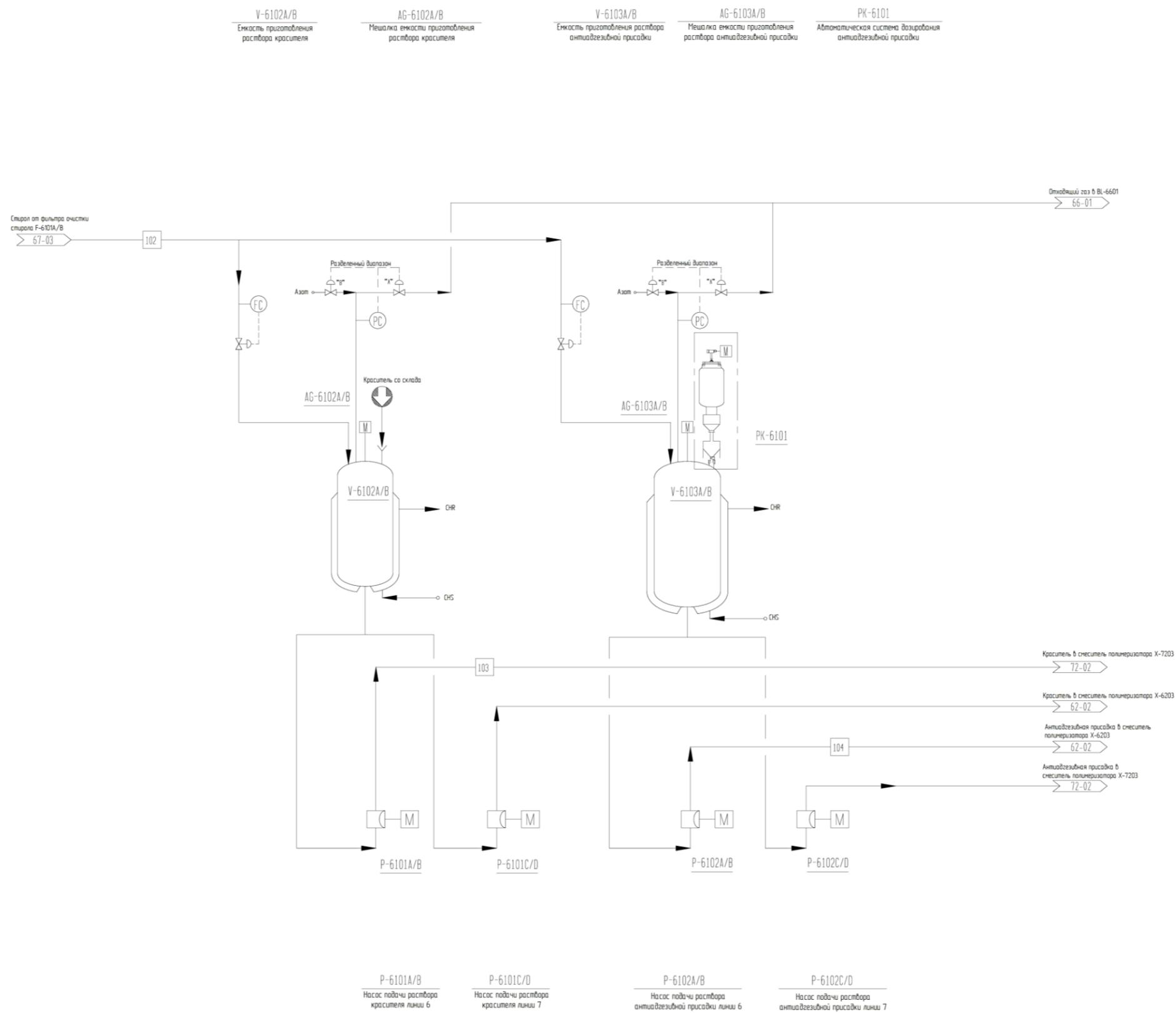


Рисунок 48 - Принципиальная технологическая схема узла полимеризации № 6, лист 1

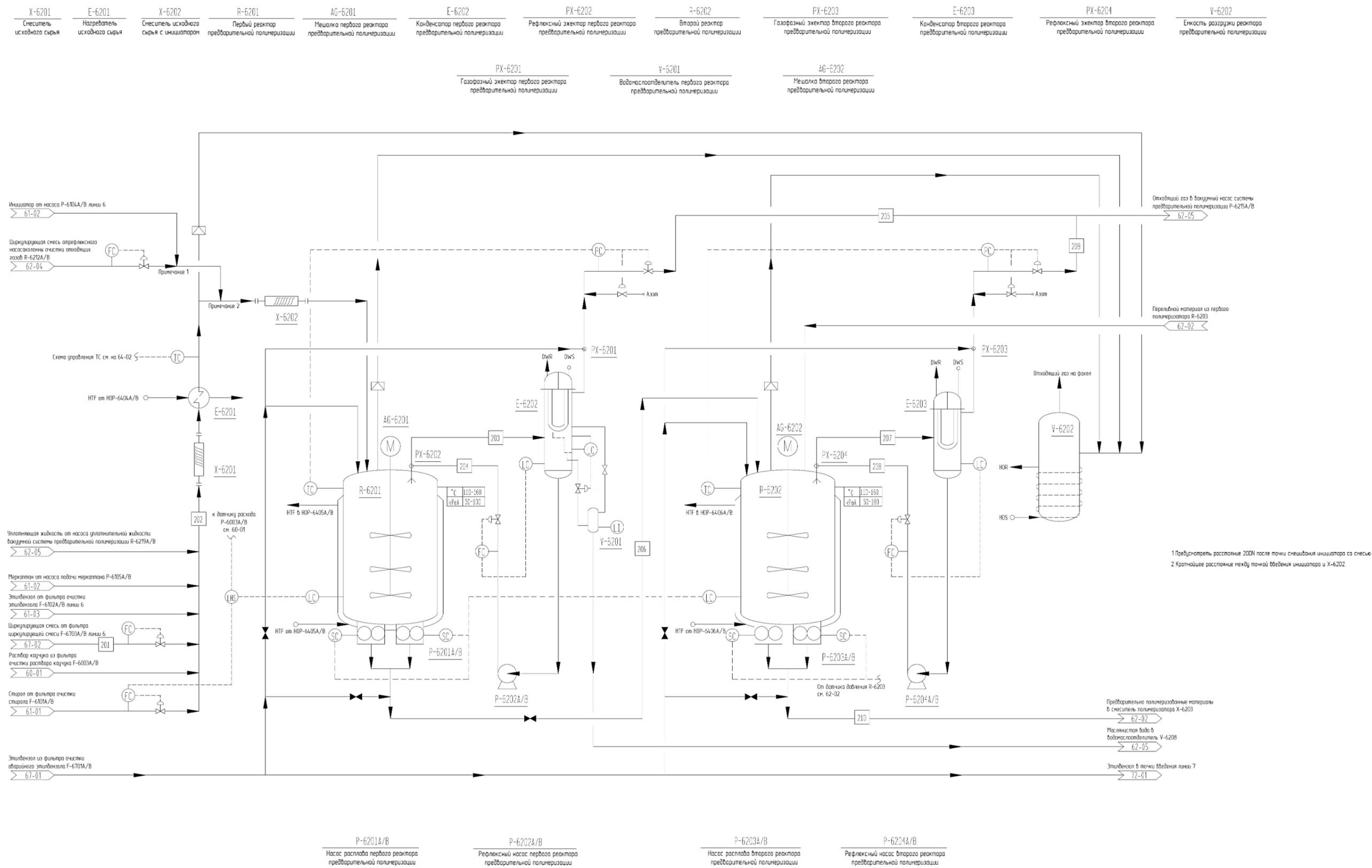


Рисунок 49 - Принципиальная технологическая схема узла полимеризации № 6, лист 2

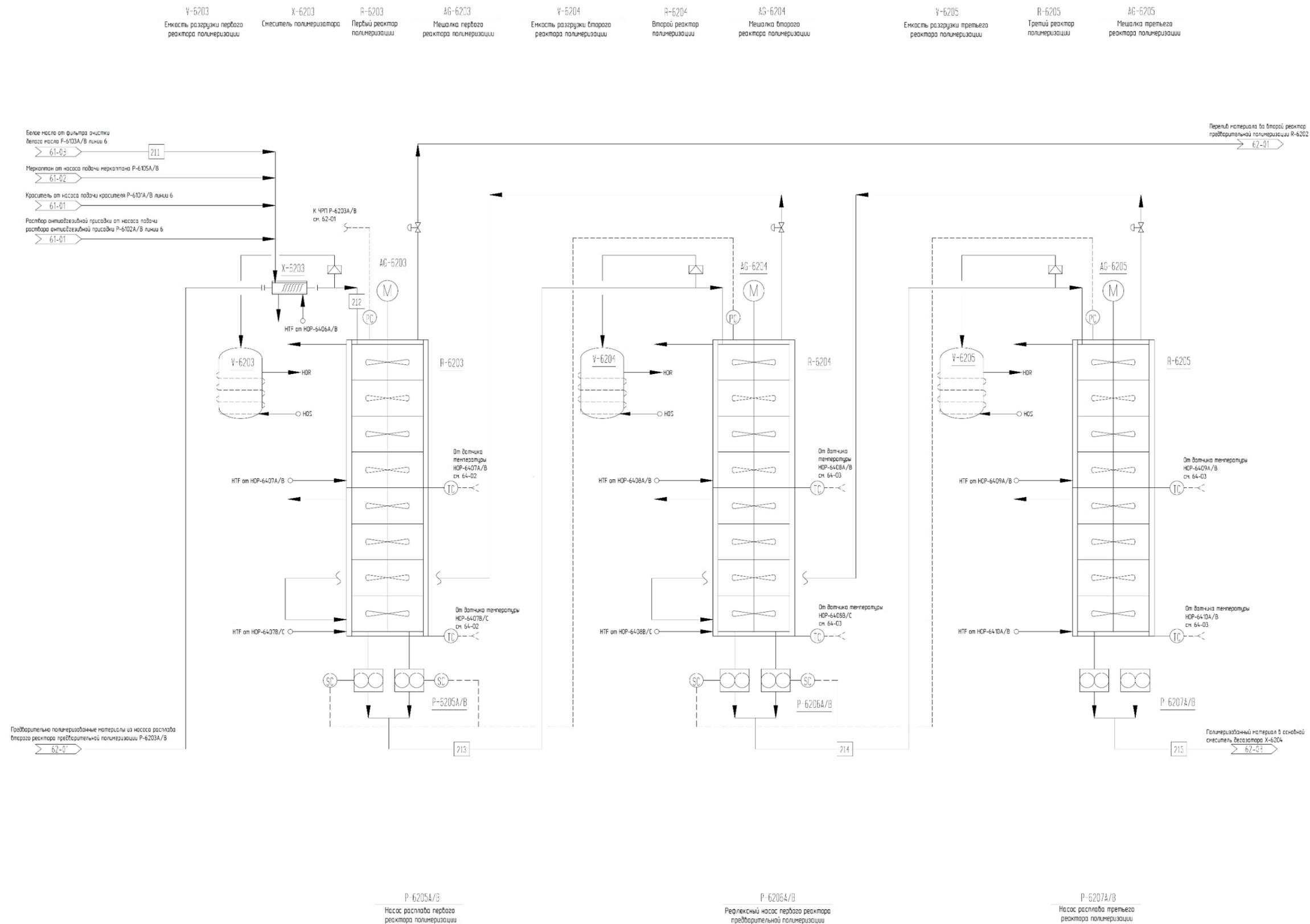


Рисунок 50 - Принципиальная технологическая схема узла полимеризации № 6, лист 3

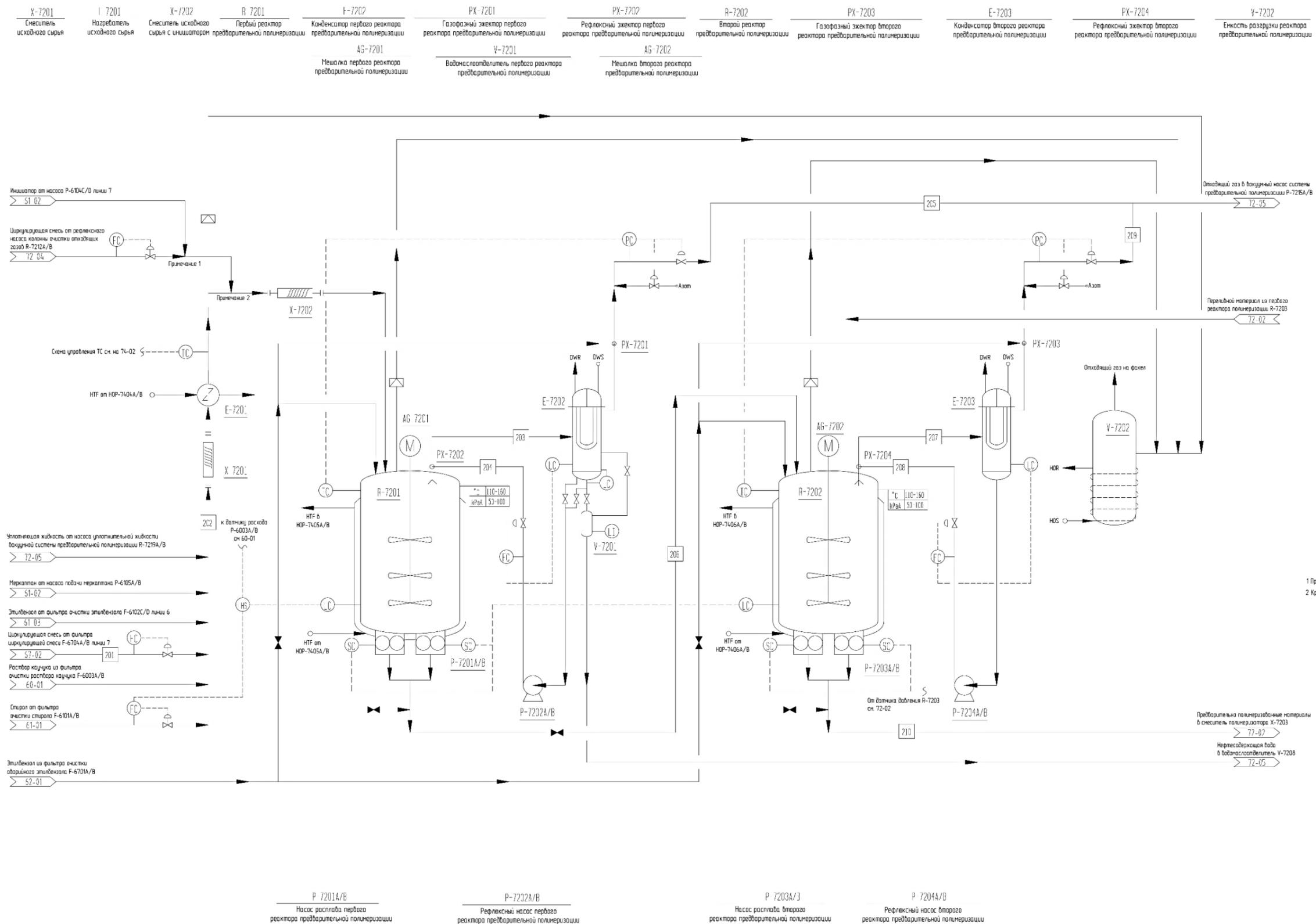


Рисунок 51 - Принципиальная технологическая схема узла полимеризации № 7, лист 1

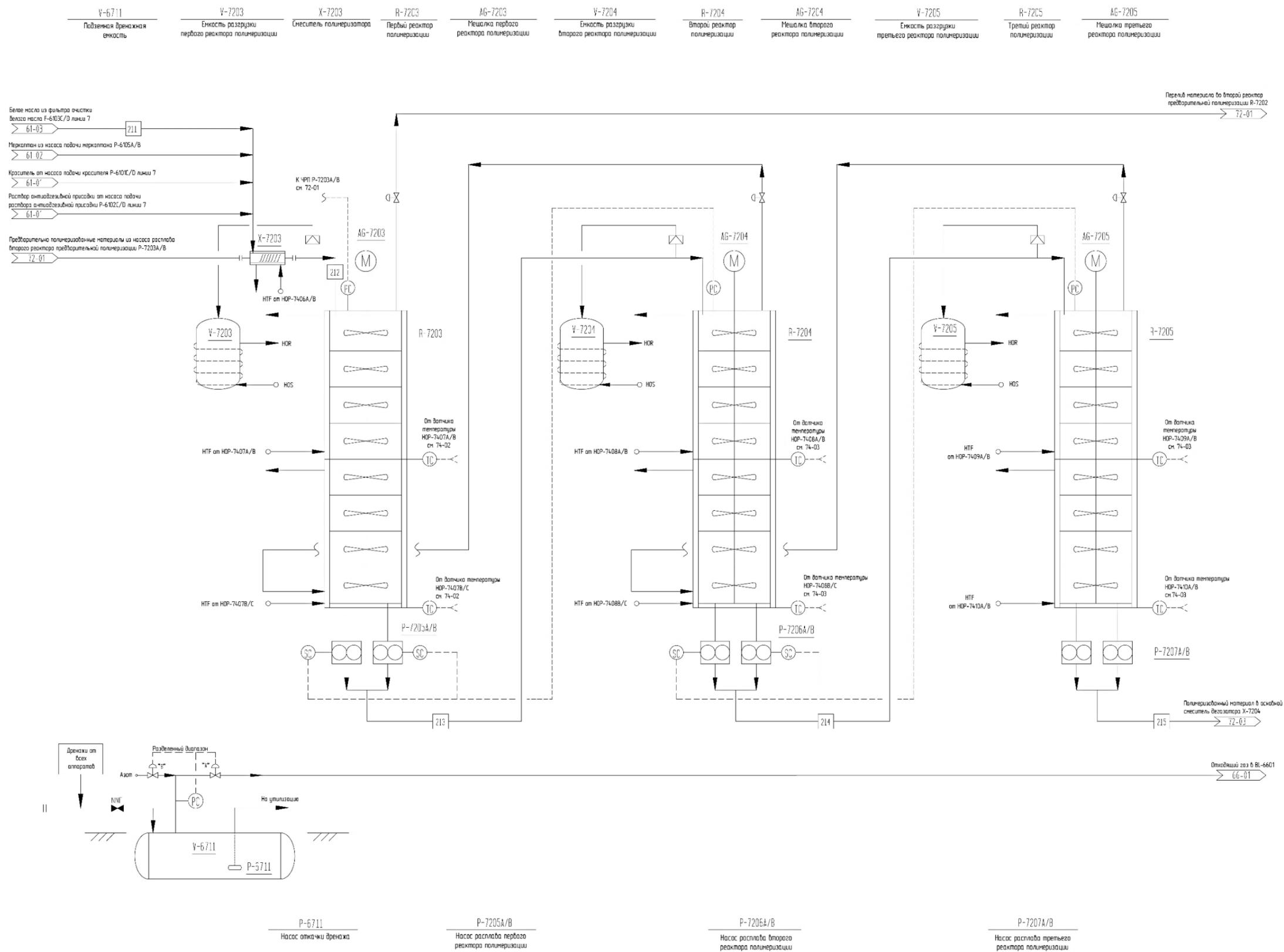


Рисунок 52 - Принципиальная технологическая схема узла полимеризации № 7, лист 2

Узел дегазации производственной линии №6 (титул 3103)

Ниже приведено описание секции дегазации линии 6. Секция дегазации линии 7 аналогична.

Процесс удаления летучих компонентов включает смеситель для удаления летучих веществ 3103-X-6204, основной аппарат для удаления летучих веществ 3103-V-6206, главный насос расплава для устройства для удаления летучих веществ 3103-P-6208A/B, устройство для окончательного удаления летучих веществ 3103-V-6207, насос расплава для устройства для окончательного удаления летучих веществ 3103-P-6209A/B, пароперегреватель 3103-E-6205, конденсатор окончательного удаления летучих веществ 3103-E-6206, конденсаторный распылитель окончательного удаления летучих веществ 3103-PX-6205, насос для перекачки конденсата устройства окончательного удаления летучих веществ 3103-P-6210A/B, теплообменник расплава 3103-6211A/B .

Полимерный материал из третьего насоса расплава автоклава полимеризации 3103-P-6207A/B нагревается до 240°C через нагреватель для удаления летучих веществ 3103-E-6204, затем поступает в основной аппарат для удаления летучих веществ 3103-V-6206 со специальной структурой. Материал падает в падающие полосы, а непрореагировавший мономер стирол, растворитель этилбензол и олигомеры выходят из падающих полос и непосредственно поступают в очистную колонну 3103-C-6201 в виде отходящих газов. Расплав транспортируется в устройство окончательного удаления летучих веществ 3103-V-6207 через главный насос расплава устройства удаления летучих веществ 3103-P-6208A/B для дальнейшего удаления летучих веществ. Для работы при низкой нагрузке установлена линия возврата расплава на 3103-E-6204. Основной испаритель работает при низком давлении и совместно с очистной колонной контролирует давление.

Для дальнейшего удаления остаточных мономеров и олигомеров в расплаве устанавливается аппарат окончательного удаления летучих веществ 3103-B-6207. Материал попадает в полосы в 3103-V-6209, а летучие компоненты выходят из полосок и поступают в конденсатор окончательного удаления летучих веществ 3103-E-6206. Благодаря работе в высоком вакууме эта газовая фаза конденсируется с охлажденной водой. Летучие вещества, образующиеся при окончательном удалении, содержат олигомеры, циркулирующая жидкость используется для распыления через распылитель конденсатора окончательного удаления 3103-PX-6205 для поддержания текучести конденсированного материала. Поскольку требования к остаточному давлению невелики, разбавитель резервируется для снижения отрицательного давления в системе, то есть насыщенный пар нагревается через пароперегреватель 3103-E-6205 и впрыскивается в 3103-V-6207. После конденсации 3103-E-6206 материалы разделяются, водная фаза поступает в резервуар для отсечки воды 3103-V-6208, масляная фаза транспортируется в очистную колонну для переработки через насос для перекачки конденсата устройства окончательного удаления летучих веществ 3103-P-6210A/B. Расплав в 3103-V-6207 является квалифицированным материалом и транспортируется в систему гранулирования через насос расплава окончательного удаления летучих веществ 3103-P-6209A/B. Вязкость расплава очень высокая. Когда насос расплава подает расплав в гранулятор, корпус насоса контактирует с расплавом, и температура расплава повышается. Когда температура превышает 240°C, молекулы расплава разлагаются, влияя на продукт. В то же время это также повлияет на работу гранулятора, поэтому устанавливается теплообменник расплава 3103-E-6211A/B, обеспечивающий температуру расплава не выше 240°C.

Выход летучих веществ содержит непрореагировавший мономер стирол, растворитель этилбензол, олигомеры и небольшое количество белого масла. Если все они конденсируются и используются в качестве циркулирующей жидкости для циркуляции на полимеризацию, олигомеры в материале будут влиять на качество

продукта, и при непрерывной циркуляции материалов будут накапливаться привнесенные с сырьем компоненты примесей, например альдегиды, что губительно для реакции полимеризации. Поэтому циркулирующую жидкость необходимо очищать.

Удаление олигомера включает в себя питающий фильтр очистной колонны 3103-F-6201A/B, очистную колонну 3103-C-6201, конденсатор очистной колонны 3103-E-6207, насос дистиллированной жидкости очистной колонны 3103-P-6211A/B, обратный насос очистной колонны 3103-P-6212A/B, охладитель олигомеров 3103-E-6208.

Очистная колона представляет собой колонну с отрицательным давлением, которая в основном удаляет олигомеры из летучих компонентов и восстанавливает циркулирующую жидкость. Основной хвостовой газ процесса удаления летучих непосредственно поступает в автоклав очистной колонны 3103-C-6201. В качестве источника тепла очистной колонны используется конденсат из перекачивающего насоса конденсата окончательного удаления летучих веществ 3103-P-6210A/B и насоса вакуумной герметизирующей жидкости для удаления летучих веществ. Уплотняющая жидкость 3103-P-6218A/B отфильтровывает примеси через питающий фильтр очистной колонны 3103-F-6201A/B и поступает в середину очистной колонны 3103-C-6201. Мономер стирол и растворитель этилбензол получают из верхней части колонны очистки и конденсируют в конденсаторе колонны очистки 3103-E-6207. В качестве циркулирующей жидкости она транспортируется в охладитель циркулирующей жидкости 6 3103-E-6701 и, возвращается обратно на предполимеризацию. Эта циркулирующая жидкость используется в качестве дополняющей уплотняющей жидкости для вторичного вакуумного насоса 3103-P-6214A/B и вакуумного насоса автоклава полимеризации 3103-P-6215A/B. Эта циркулирующая жидкость также впрыскивается в распылитель конденсатора конечного испарителя 3103-PX-6205 в качестве промывочной жидкости. Когда примеси легких компонентов в циркулирующей жидкости достигают определенного уровня, они периодически извлекаются и транспортируются в виде легких компонентов в буферный резервуар для легких компонентов 3103-V-6706. Если при окончательном испарении используется пар, необходимо сократить количество воды, вода подается в резервуар для отсечки воды 3103-V-6208. Основными компонентами автоклава очистной колонны являются олигомеры, образующиеся в результате полимеризации, небольшое количество этилстирола, стирола и белого масла. Небольшое количество олигомеров периодически извлекается из автоклава очистной колонны, охлаждается охладителем олигомеров 3103-E-6209, затем транспортируется в буферный резервуар для олигомеров 3103-V-6707 для буферизации. Если в автоклаве очистной колонны содержится большое количество легких компонентов, часть материала, возвращаемого из охладителя олигомеров, поступает в питающий фильтр очистной колонны 3103-F-6201A/B для извлечения легких компонентов и уменьшения потерь мономеров и растворителей.

Устройство оснащено вакуумной системой для обеспечения работы системы предварительной полимеризации и удаления летучих веществ.

Вакуумная система включает в себя вакуумный насос для окончательного удаления отходов 3103-P-6213A/B, вторичный вакуумный насос 3103-P-6214A/B, вакуумный насос для полимеризационного котла (P-6215A/B), резервуар отсечки воды 3103-V-6208, резервуар для жидкости с вакуумным уплотнением для удаления отходов 3103-V-6209, вакуумный герметичный жидкостный насос для удаления отходов 3103-P-6218A/B, вакуумный конденсатор для удаления отработавших газов 3103-E-6209, насос для удаления маслянистой воды 3103-P-6216A/B, масляный насос бака отсечки воды 3103-P-6217, резервуар для жидкости с вакуумным уплотнением перед полимеризацией 3103-V-6210, вакуумный герметичный жидкостный насос для предварительной полимеризации 3103-P-6219A/B, вакуумный конденсатор отработавших газов для предварительной полимеризации 3103-E-6210.

Неконденсирующийся газ из аппарата для предварительной полимеризации поступает непосредственно в вакуумный насос аппарата для полимеризации 3103-P-6215A/B, 3103-P-6215A/B - это жидкостно-кольцевой вакуумный насос, использующий циркулирующую жидкость в качестве охлаждающей жидкости. Неконденсирующийся газ на выходе вакуумного насоса охлаждается циркулирующей жидкостью и поступает в резервуар для отделения жидкости на внутреннем выходе вакуумного насоса. Газ и жидкость разделяются в резервуаре для разделения жидкости и поступают в предварительно полимеризованную вакуумную запайку. После конденсации в предварительно полимеризованном вакуумном конденсаторе хвостового газа 3103-E-6210 жидкость возвращается в 3103-V-6210, хвостовой газ транспортируется в магистраль хвостового газа и, наконец, попадает в печь теплопередающего масла.

Неконденсирующийся газ из конденсатора окончательного удаления летучих веществ 3103-E-6206 поступает в вакуумный насос окончательного удаления летучих веществ 3103-P-6213A/B. 3103-P-6213A/B представляет собой многоступенчатый вакуумный насос Рутса с охладителем между секциями. Конденсат поступает в бак водяной резки 3103-V-6208, неконденсирующийся газ поступает во вторичный вакуумный насос 3103-P-6214A/B.

Главный испаритель соединен последовательно с колонной очистки для регулирования давления в главном испарителе 3103-V-6206. Неконденсирующийся газ из конденсатора 3103-E-6208 очистной колонны смешивается с неконденсирующимся газом вакуумного насоса конечного удаления 3103-P-6213A/B и поступает во вторичный вакуумный насос 3103-P-6214A/B. 3103-P-6214 представляет собой жидкостно-кольцевой вакуумный насос, использующий циркулирующую жидкость в качестве охлаждающей жидкости. Неконденсирующийся газ на выходе вакуумного насоса охлаждается циркулирующей жидкостью и вместе поступает во внутренний резервуар для отделения жидкости на выходе вакуумного насоса. Газ и жидкость разделяются во внутреннем резервуаре для разделения жидкостей, а затем поступают в резервуар для жидкости для вакуумной герметизации для удаления летучих веществ 3103-V-6209. Затем газ выходит из герметичного резервуара для жидкости и после конденсации в вакуумном конденсаторе хвостового газа для удаления летучих веществ 3103-E-6209 жидкость возвращается в 3103-V-6209. И он транспортируется в питающий фильтр очистной колонны 3103-F-6201A/B через вакуумный насос для удаления летучих герметизирующих жидкостей 3103-P-6218A/B для восстановления. Выхлопные газы вакуумной системы транспортируются в выхлопную главную трубу и, наконец, поступают в печь термического масла.

Вода из каждого оборудования гидрорезки в системе сбрасывается в бак гидрорезки 3103-V-6208. Масло и вода разделяются в 3103-V-6208. Масляная фаза периодически транспортируется в резервуар для вакуумной герметизирующей жидкости для удаления летучих веществ 3103-V-6209 через масляный насос водяного бака 3103-P-6217, перед подачей вода подвергается давлению с помощью насоса для производства маслосодержащей воды 3103-P-6216A/B и направляется в наружную систему очистки сточных вод.

Принципиальная технологическая схема узла дегазации №6 приведена на рисунках (Рисунок 53 - Рисунок 55).

Принципиальная технологическая схема узла дегазации №7 приведена на рисунках (Рисунок 56 - Рисунок 58).

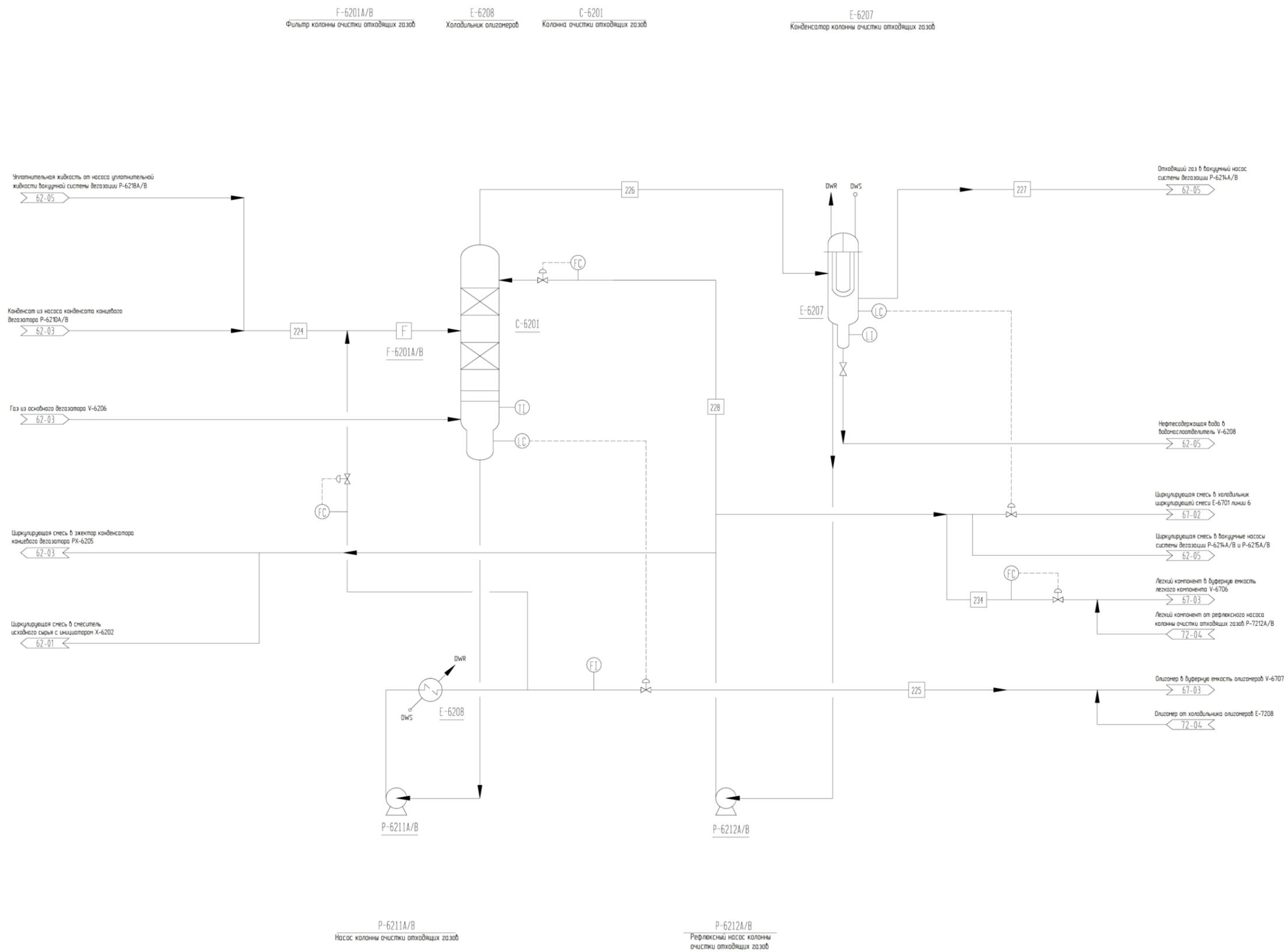


Рисунок 54 - Принципиальная технологическая схема узла дегазации № 6, лист 2

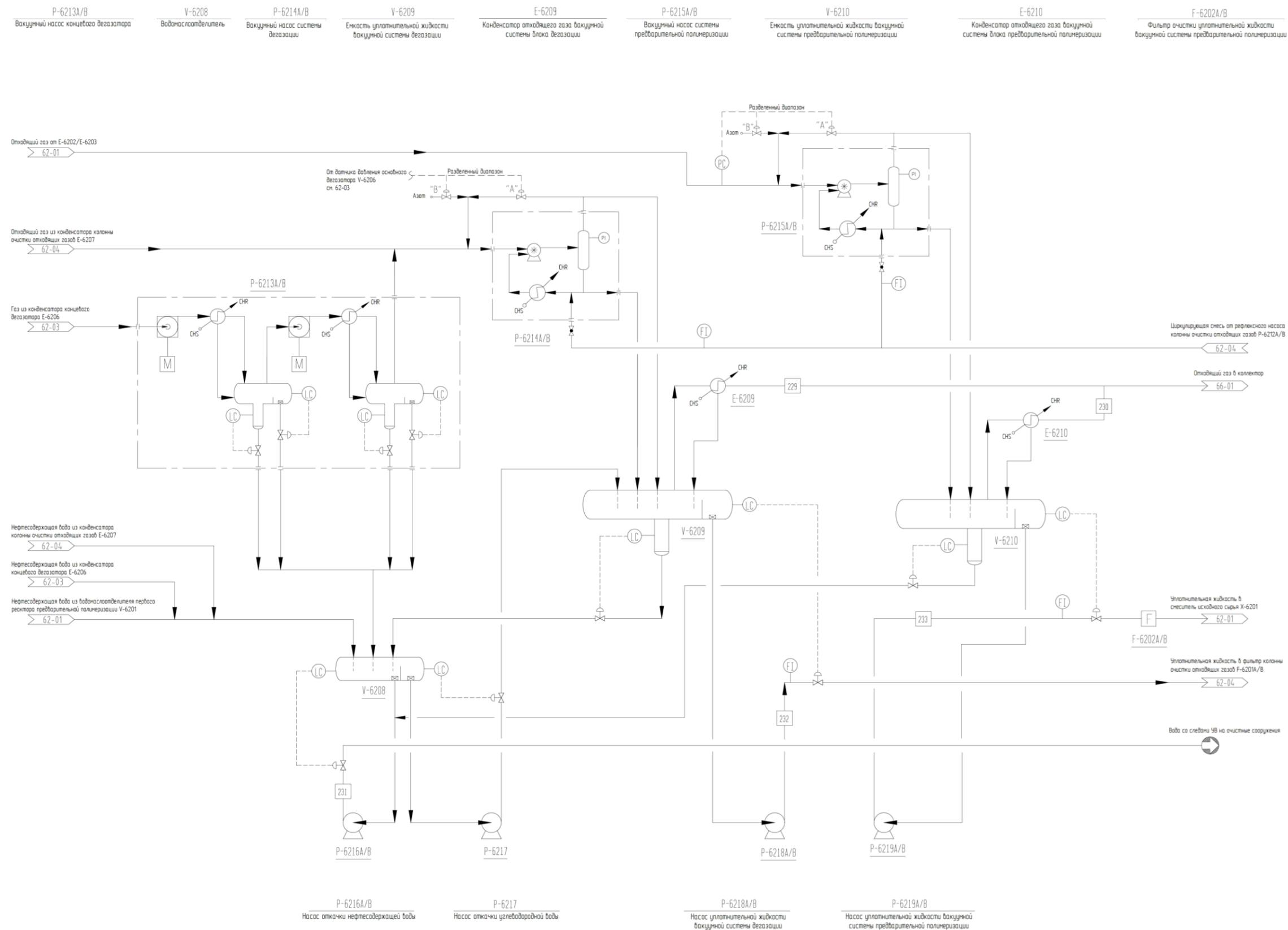


Рисунок 55 - Принципиальная технологическая схема узла дегазации № 6, лист 3

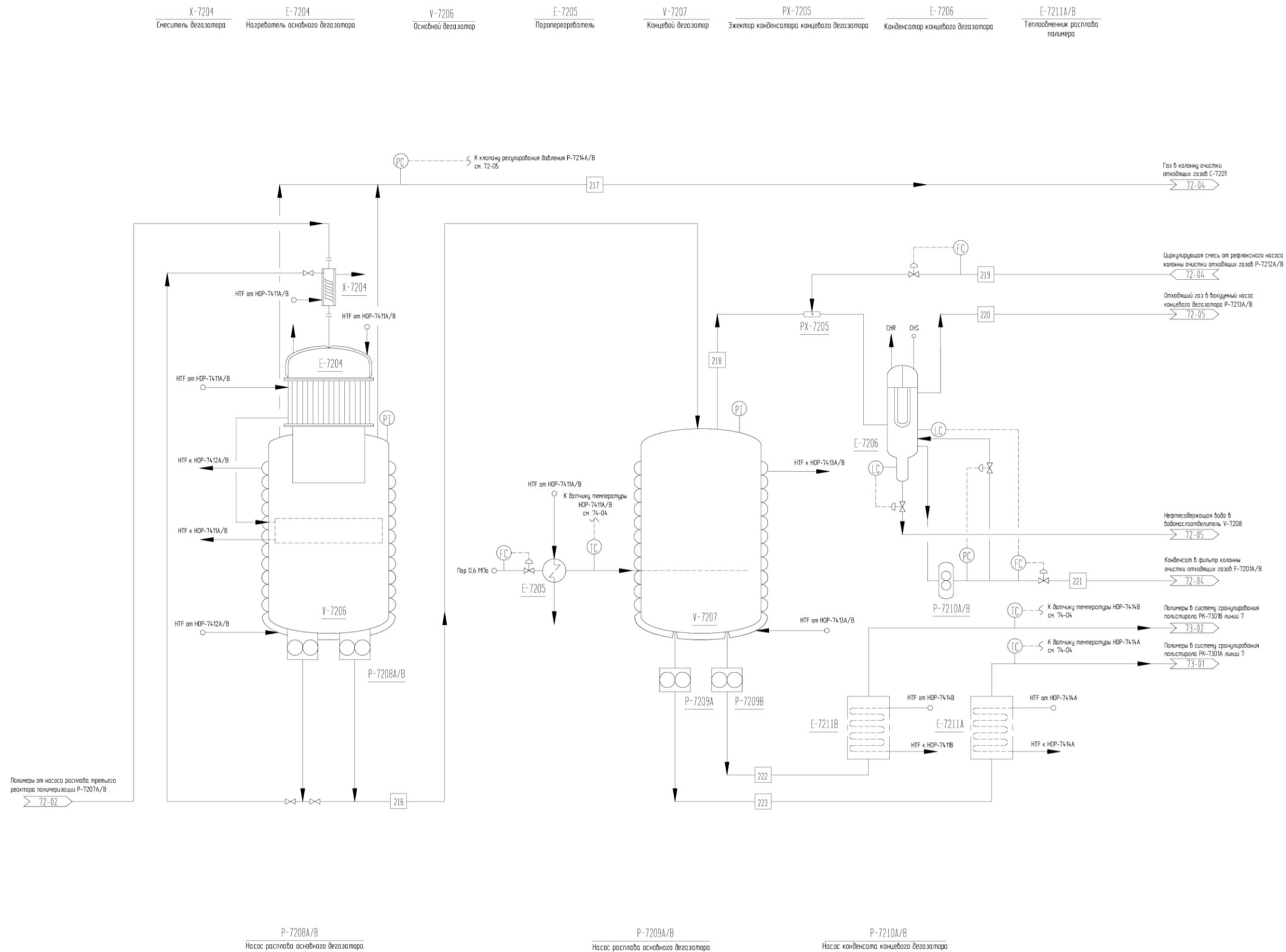


Рисунок 56 - Принципиальная технологическая схема узла дегазации № 7, лист 1

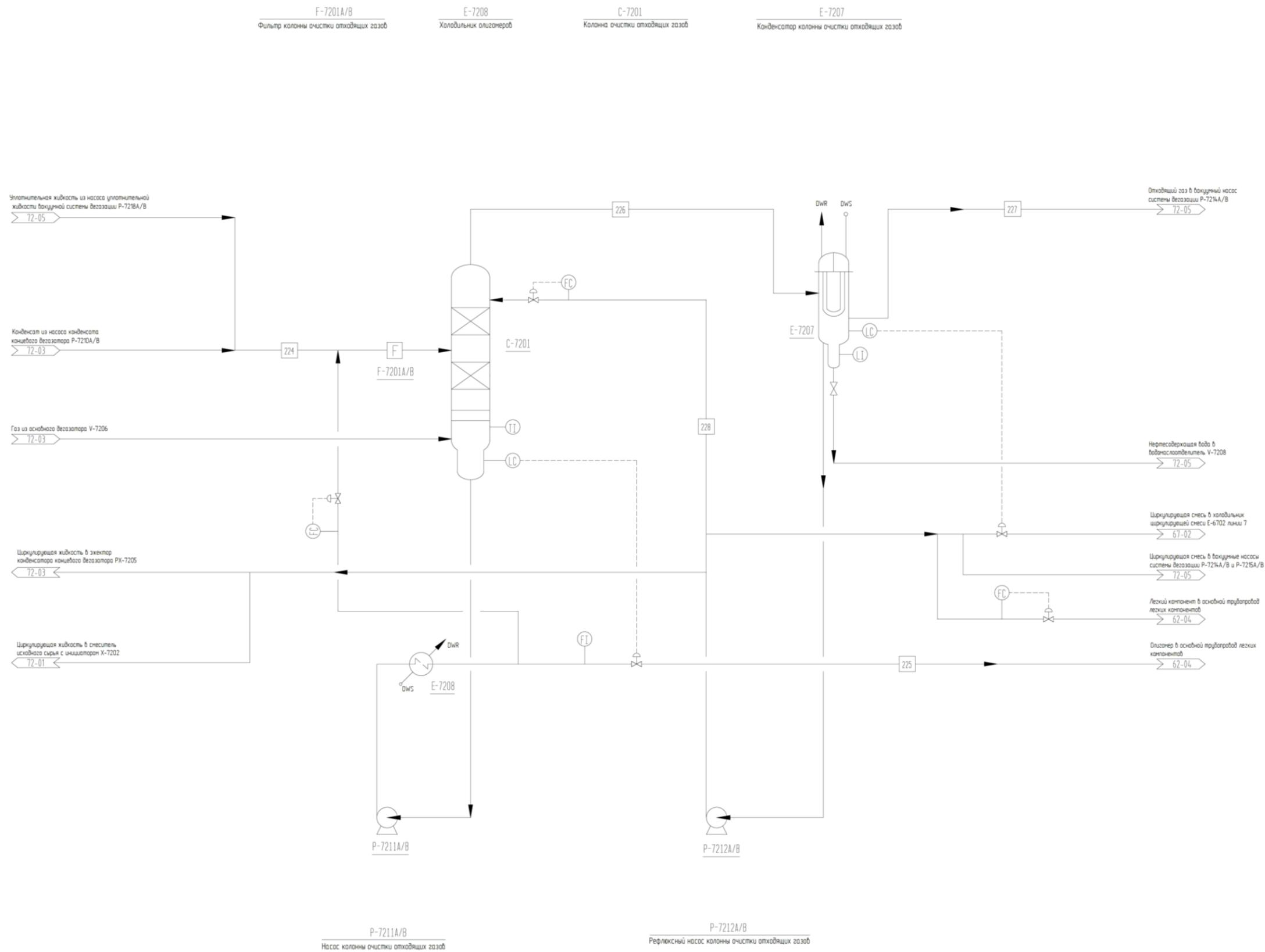


Рисунок 57 - Принципиальная технологическая схема узла дегазации № 7, лист 2

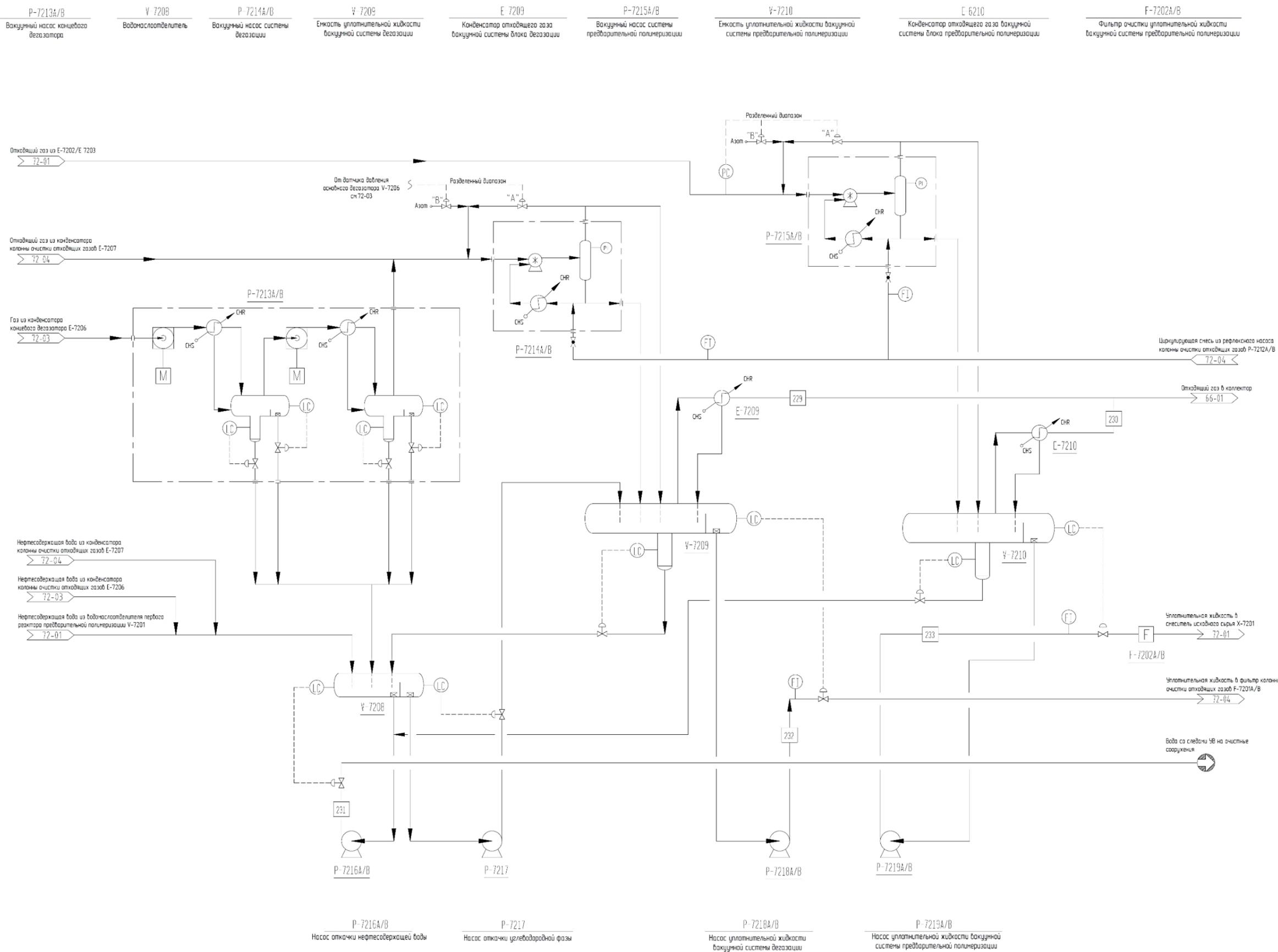


Рисунок 58 - Принципиальная технологическая схема узла дегазации № 7, лист 3

Узел гранулирования (титул 3106)

В узле гранулирования производится преобразование горячего расплавленного полимера в твердые гранулы единой формы и размера. Узел гранулирования представляет собой здание, а комплектная установка располагается в обогреваемом помещении.

Узлы гранулирования ПС 6 и 7 линий производства идентичны. Описание приводится для шестой линии.

Система гранулирования 3106-РК-6301А/В является комплектной поставкой.

Узел гранулирования предназначен для фильтрации расплава полистирола, гранулирования и сушки гранул.

Узел гранулирования состоит из двух линий гранулирования (линия «А» и «В») расчетной производительностью по 10,8 т/час каждая. Номинальная производительность каждой линии – 9 т/час.

Линия «А/В» включает в себя:

- 1) фильтры поз. 3106-PL-6301 А/В;
- 2) экструдеры поз. 3106-PL-6310 А/В;
- 3) грануляторы поз. 3106-PL-6302 А/В;
- 4) вибросита поз. 3106-PL-6304 А/В;
- 5) сушилки поз. 3106-PL-6303 А/В;
- 6) воздуходувки сушилки поз. 3106-PL-6305 А, S;
- 7) систему подачи обессоленной воды (общая для линий «А» и «В», включающая в себя холодильник поз. 3106-PL-6309А/S; насос поз. 3106-PL-6308А/S; фильтр поз. 3106-PL-6311А/S; бак поз. 3106-PL-6307А; ленточный фильтр поз. 3106-PL-6312).

Также в границах титула 3106 размещена часть оборудования пневмотранспорта гранул ПС, включенных в комплектную поставку 3106-РК-6302А/В: Бункер поз. 3106-V-6310А/В.

Производительность узла гранулирования зависит от производительности, при которой работают узлы полимеризации и дегазации и регулируется скоростью вращения электродвигателей насосов поз. 3103-Р-6209 А/В.

В узле гранулирования полистирола горячий расплавленный полимер превращается в твердые гранулы одинаковой формы и размера. Здесь расплав полимера вытягивают в нити, разрезают на гранулы, охлаждают, сушат и направляют в бункер для транспортирования системой пневмотранспорта.

Расплав полистирола из дегазатора поз. 3103-V-6207 узла дегазации полистирола с температурой 220 °С – 240 °С насосами поз. 3103-Р-6209 А/В через теплообменники Е-6211А/В подается на узел гранулирования шестой линии в фильтры поз. 3106-PL-6301А/В для удаления твердых примесей из полимерной массы. При поступлении в узел гранулирования предусмотрены показание и регистрация температуры и давления расплава на входе в фильтр, а также показание и регистрация давления расплава между фильтром и экструдером поз. 3106-PL-6310А/В. Отфильтрованный от механических примесей и гелей, расплав полистирола пропускается через фильерную головку экструдера и формируется в нити (стренги). Стренги из экструдера сразу же поступают в водяную баню с обессоленной водой, из которой потоком воды автоматически направляются в гранулятор поз. 3106-PL-6302 А/В, где подвергаются резке циркулярным лезвием на гранулы. Фильерная головка экструдера и циркулярные лезвия погружены в поток обессоленной воды. Температура и расход воды

в контуре подачи обессоленной воды в гранулятор зависят от типа производимого полимера. Полистирольные нити не чувствительны к воде, за счет чего обеспечивается возможность переработки особо мягких и липких полимеров.

В грануляторе происходит резка нитей в обессоленной воде на гранулы, после чего гранулы потоком воды транспортируются к сушилке поз. PL-6303A/B. Подача смеси воды и гранул на сушилку осуществляется по трубопроводу, оснащенный смотровым стеклом, с уклоном к сушилке. В сушилке основная масса воды отделяется от гранул посредством силы тяжести. Затем в сушилке гранулы проходят спиралевидный путь от низа до верха сушилки, где из удаляется оставшаяся на гранулах вода посредством сухого потока воздуха, подающимся центробежными вентиляторами поз. 3106-PL-6305A/S. Использованный для сушилки воздух выбрасывается в атмосферу. Предусмотрена возможность изменения скорости вращения циркулярного лезвия, чтобы регулировать длину производимых гранул. Также предусмотрены показание и регистрация силы тока на двигатель лезвия.

Вода контура подводного гранулятора циркулирует в системе подачи обессоленной воды посредством насосов поз. 3106-PL-6308A/S, проходя охладитель поз. 3106-PL-6309A/S для поддержания регламентируемой температуры, которая должна выдерживаться в диапазоне от 40 °С до 80 °С. Более высокая температура может привести к слипанию нитей и забивке гранулятора, а более низкая температура воды сделает стренги хрупкими и ломкими, приведя к измельчению гранул и увеличению мелких частиц на выходе. В качестве хладоносителя используется промышленная оборотная вода. Вода от гранулятора и сушилки обеих линий "А" и "В" поступает в сборник поз. 3106-PL-6307А, пройдя очистку в ленточном фильтре поз. 3106-PL-6312. Система подачи воды подпитывается обессоленной водой с ЭБСМ при снижении оптимального уровня воды в емкости воды. При этом обессоленная вода на подпитку проходит через ленточный фильтр поз. 3106-PL-6312.

Высушенные гранулы после сушилки под действием силы тяжести перемещаются на вибрационное сито поз. PL-6304A/B для отсеивания частиц некондиционного (слишком большого или слишком маленького) размера из общего потока. Гранулы отличного от требуемого размера собираются в отдельные тары как нецелевой продукт. Гранулы оптимального размера поступают в бункер поз. V-6310A/B под действием силы тяжести. Бункер оснащен устройством для отбора пробы.

Принципиальная технологическая схема узла гранулирования приведена на рисунках (Рисунок 59 - Рисунок 62).

PK-6301A
Система гранулирования полистирола линии 6

PK-6302A
Система пневмотранспорта гранул линии 6

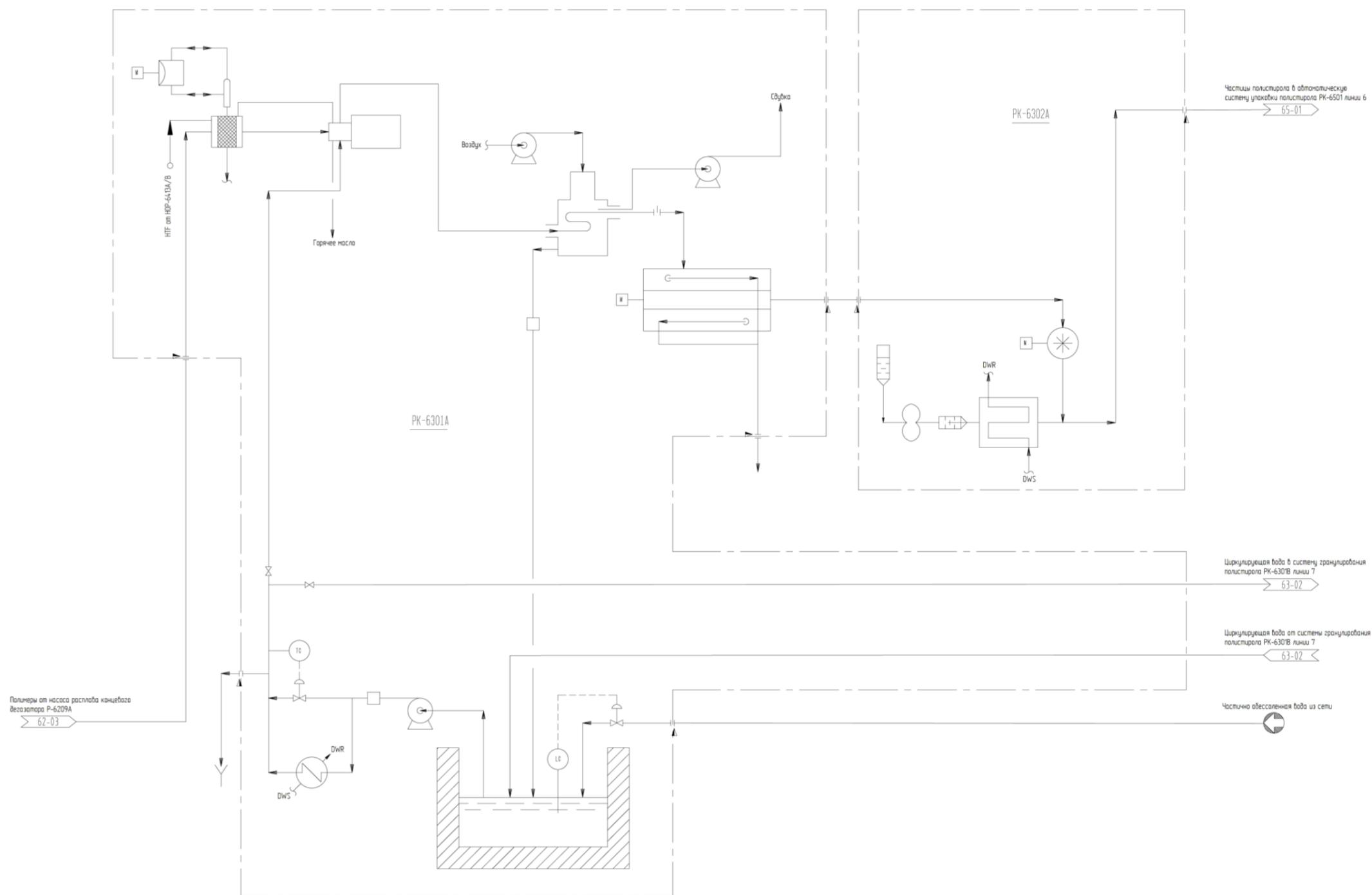


Рисунок 59 - Принципиальная технологическая схема узла гранулирования, лист 1

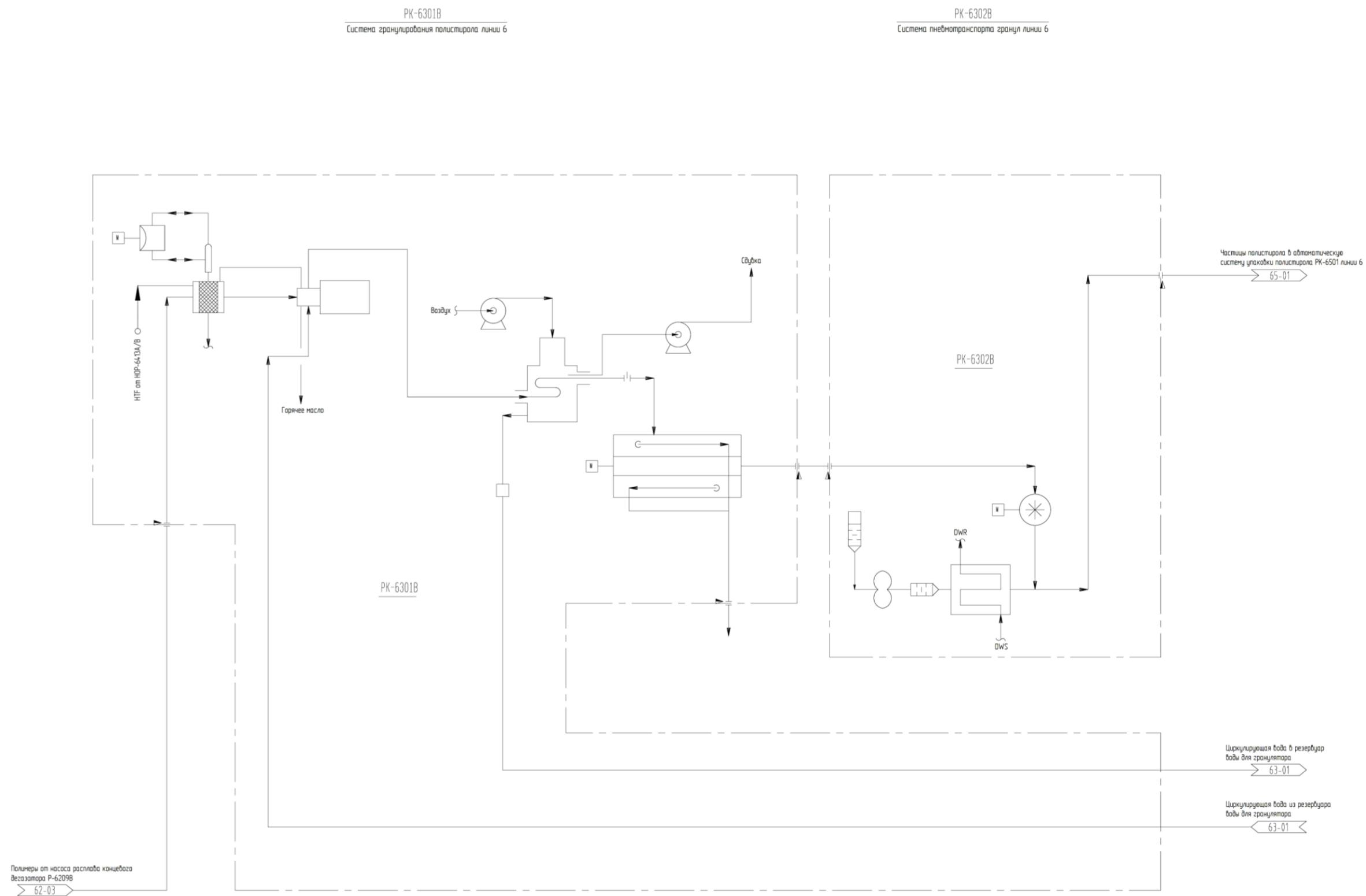


Рисунок 60 - Принципиальная технологическая схема узла гранулирования, лист 2

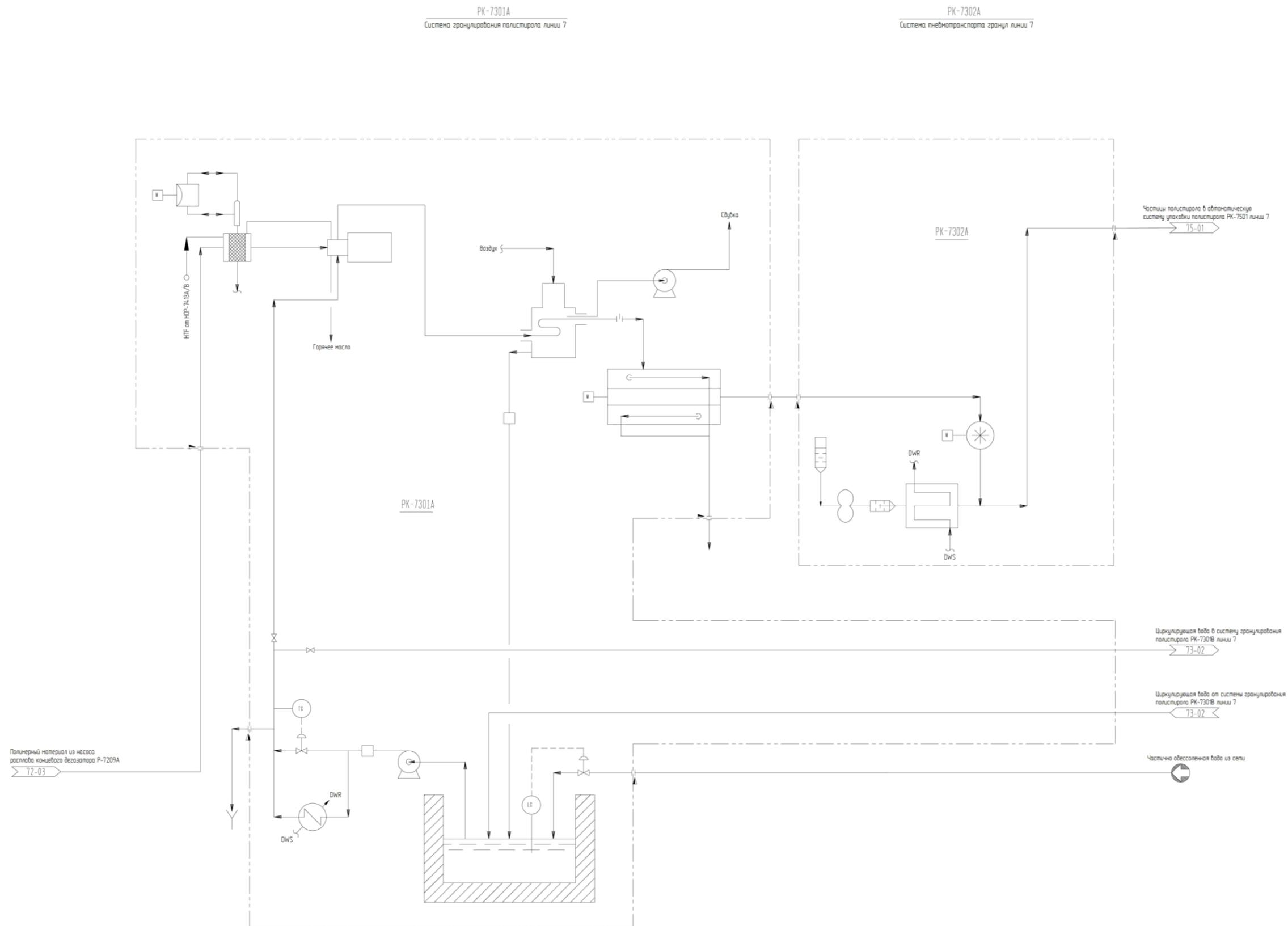


Рисунок 61 - Принципиальная технологическая схема узла гранулирования, лист 3

PK-7301B
Система гранулирования полистирола линии 7

PK-7302B
Система пневмотранспорта гранул линии 7

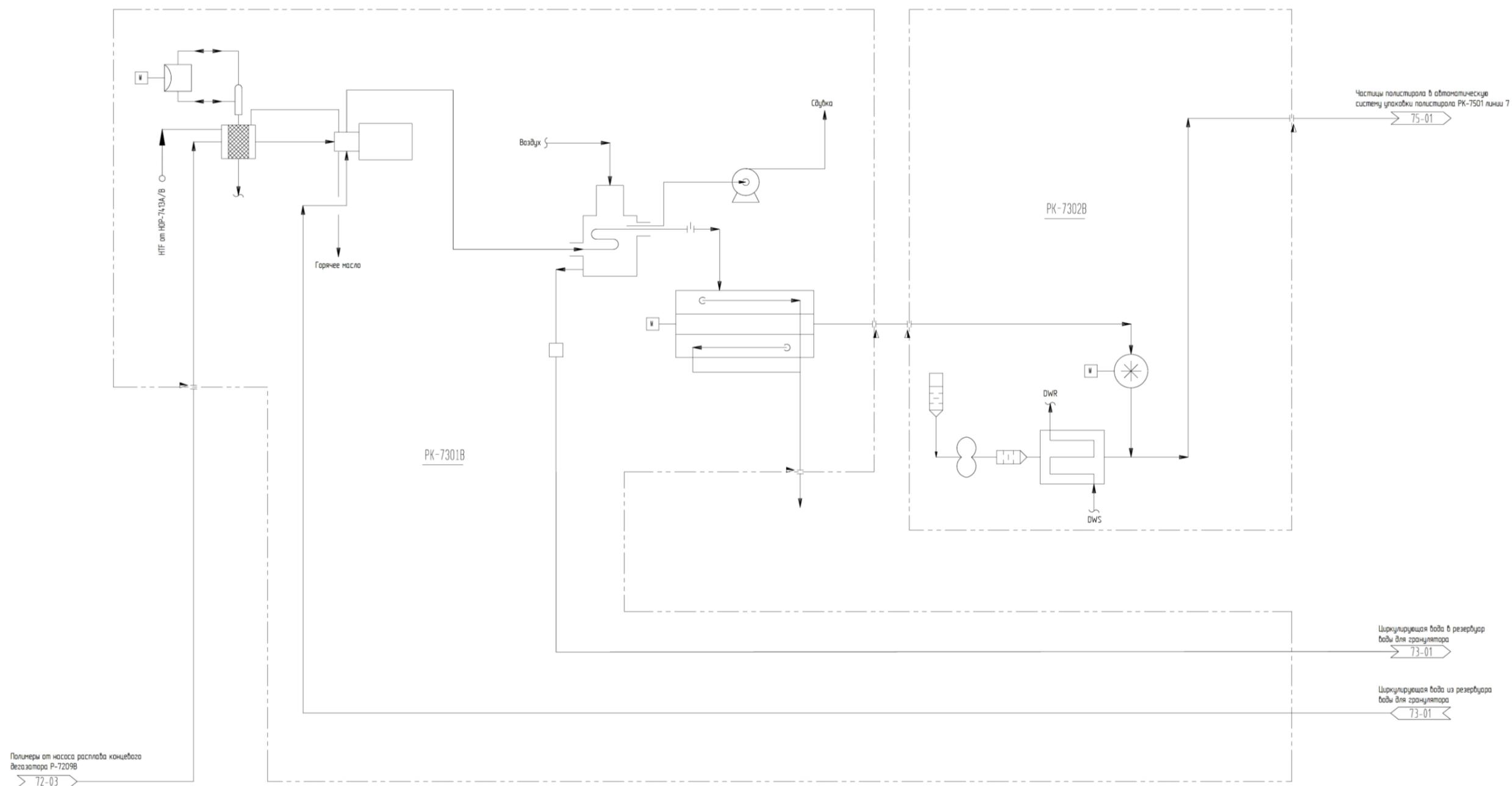


Рисунок 62 - Принципиальная технологическая схема узла гранулирования, лист 4

Узел нагрева МТН (титул 3107)

Узел нагрева масляного теплоносителя (далее МТН) представляет собой систему подачи теплого и горячего масла, обеспечивающего поддержание требуемого температурного режима в аппаратах полимеризации стирола и дегазации расплава, трубопроводов расплава, в системе грануляции ПС. Узел нагрева также включает в себя печи нагрева масла, в которых предусмотрено сжигание отходящих газов с аппаратов низкого давления, расширительные емкости масляного теплоносителя и подземную емкость, выполняющую функцию аварийного дренажного ресивера.

Блок нагрева и циркуляции масляного теплоносителя обеспечивает подачу тепловой энергии в реакторы 3102-R-6201, 3102-R-6202, 3102-R-6203, 3102-R-6204, 3102-R-6205, 3104-R-7201, 3104-R-7202, 3104-R-7203, 3104-R-7204, 3104-R-7205 и смесителей X-6204, X-7204.

Система состоит из следующего оборудования:

- 1) печь нагрева высокотемпературного теплоносителя (масла) 6 линии 3107-HF-6401;
- 2) печь нагрева высокотемпературного теплоносителя (масла) 7 линии HF-7401;
- 3) расширительная емкость для горячего масла V-6401;
- 4) подземная емкость для хранения масла V-6403;
- 5) емкость теплого масла V-6402;
- 6) циркуляционный насос горячего масла НОР-6401А/В/С;
- 7) циркуляционный насос теплого масла НОР-6403А/В/С;
- 8) насос откачки масла из подземной емкости хранения НОР-6402;
- 9) воздушный холодильник теплого масла Е-6401;
- 10) фильтры очистки теплого масла F-6401А/В.

Система МТН включает два основных контура:

1) контур горячего МТН для нагрева и поддержания регламентированной температуры МТН в распределительном коллекторе МТН на контуры, поддерживающих требуемый режим в аппаратах полимеризации стирола и дегазации раствора ПС, трубопроводов раствора ПС;

2) контур теплого МТН, обеспечивающего охлаждение и поддержание постоянной температуры в распределительном коллекторе снабжения местных контуров, поддерживающих требуемый температурный режим в аппаратах полимеризации стирола.

Заполнение контуров МТН осуществляется из автоцистерны комплектным насосом в подземную емкость масла 3107-V-6403.

Подземная емкость хранения МТН 3107-V-6403

Емкость поз. 3107-V-6403 горизонтальный подземный цилиндрический аппарат, предназначенный для приема свежего, аварийно и нормально дренируемого МТН. Из подземной емкости объемом 92 м³ с расчетным давлением 0,21 МПа по мере ее заполнения МТН периодически откачивается погружным насосом 3107-НОР-6402 к расширительной емкости теплого масла 3107-V-6402. МТН утративший свои свойства в процессе эксплуатации и подлежащий замене откачивается погружным насосом 3107-НОР-6402 в передвижную тару для последующей регенерации.

На наружной площадке в зоне емкости 3107-V-6403 для контроля загазованности по НКПР предусмотрены датчики ДВК, которые обеспечивают подачу предупредительного свето-звукового сигнала при концентрации горючих газов 20 % и аварийного – при 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) в ПУ. Сигнализация НН (50 % НКПР) дополнительно выносится на пульт дежурного газоспасательной службы.

При поступлении сигнала о загазованности 50 % НКПР от двух и более датчиков ДВК, расположенных в зоне подземной емкости для стоков МТН 3107-V-6403, предусмотрен автоматический останов насоса 3107-НОР-6402.

Контур горячего МТН включает в себя: емкость поз. 3107-V-6401, насосы МТН поз. 3107-НОР-6401А/В/С, печь поз. 3107-НФ-6401 и распределительный коллектор снабжения местных контуров горячим МТН.

Емкость расширительная горячего масла 3107-V-6401

Расширительная емкость 3107-V-6401 горизонтальный цилиндрический аппарат для приема горячего МТН, предназначенный для поддержания статического давления в системе, для хранения запаса МТН, а также для приёма избытка теплоносителя, возникающего при его тепловом расширении в результате нагревания.

Температура МТН в емкости поз. 3107-V-6401 поддерживается 320°C, что выше температуры вспышки.

Для исключения контакта горячего МТН с кислородом воздуха, поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение МТН осуществляется под азотной «подушкой».

МТН из 3107-V-6401 насосами горячего масла 3107-НОР-6401А/В/С направляется в печи печь 3107-НФ-6401 и 3107-НФ-7401 для нагрева и дальнейшей циркуляции в системе.

Насосы циркуляции горячего масла 3107-НОР-6401А/В/С

Для циркуляции горячего масла в системе предусмотрены 3 насосных агрегата (2 рабочих/резервный), поз. 3107-НОР-6401А/В/С. Горячее масло поступает из емкости 3107-V-6401.

Отвод дренажа трубопроводов и насосов 3107-НОР-6401А/В/С предусмотрен в емкость хранения МТН 3107-V-6403, предназначенную для сбора дренажей от аппаратов, с последующим возвратом их в систему циркуляции МТН.

Контур теплого МТН включает в себя емкость поз. 3107-V-6402, центробежные насосы поз. 3107-НОР-6403А/В/С, аппараты воздушного охлаждения поз. 3107-Е-6401 и распределительный коллектор снабжения местных контуров теплым МТН.

Теплый МТН в производстве ПС применяется для снятия тепла экзотермической реакции в аппаратах узла полимеризации стирола и дегазации раствора ПС.

Емкость теплового масла 3107-V-6402

Емкость 3107-V-6402 вертикальный цилиндрический аппарат полного заполнения для приема теплого МТН, снабженный выносной равномерной колонкой.

Избыток МТН из емкости поз. 3107-V-6402 за счет перепада давления перетекает в расширительную емкость поз. 3107-V-6401 горячего МТН.

Насос циркуляции теплового масла 3107-НОР-6403А/В/С

Теплый МТН из емкости поз. 3107-V-6402 насосом поз. 3107-НОР-6403А/В/С подается на охлаждение в аппарат воздушного охлаждения поз. 3107-Е-6401, где охлаждается до

температуры не выше 109 °С и не ниже 58 °С и далее в аппараты узлов полимеризации стирола и дегазации раствора ПС.

Отвод дренажа трубопроводов и насосов 3107-НОР-6403А/В/С предусмотрен в существующую емкость хранения МТН 3107-В-6403, предназначенную для сбора дренажей от аппаратов, с последующим возвратом их в систему циркуляции МТН.

Кроме того, на нагнетательных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов, предотвращающих перемещение МТН обратным ходом.

Аппарат воздушного охлаждения 3107-Е-6401

АВО поз. 3107-Е-6401 оснащен шестью вентиляторами с электродвигателями переменной скорости, что позволяет регулировать нагрузку АВО и поддерживать заданную температуру теплого МТН на выходе по показаниям 3107-ТІСА-64001. Реализована подача МТН в систему по байпасу АВО через регулирующий клапан 3107-ТV-64001, в случае если МТН не требует дополнительного охлаждения.

Охлажденный МТН в АВО поз. 3107-Е-6401 МТН подается:

1) в распределительный коллектор снабжения местных контуров теплым МТН и далее через регулирующие клапаны подается в «местные» контуры циркуляции МТН через рубашки реакторов с возвратом в емкость поз. 3107-В-6402;

2) через фильтр поз. 3107-Ф-6401А/В для удаления механических примесей и продуктов разложения МТН в емкость теплого МТН поз. 3107-В-6402.

Расход теплого МТН в распределительный коллектор на входе в АВО поз. 3107-Е-6401 регулируется по показаниям расходомера 3107-ФІС-64101 посредством клапана поз. 3107-ФV-64001, установленным на линии циркуляции теплого МТН через фильтр поз. 3107-Ф-6401А/В обратно в емкость МТН поз. 3107-В-6402.

Фильтр 3107-Ф-6401А/В

Фильтр поз. 3107-Ф-6401А/В вертикальный цилиндрический аппарат, снабженный фильтрующим элементом, предназначен для улавливания механических частиц.

Так как происходит чередование системы подачи теплого МТН и системы подачи горячего МТН в аппараты узлов полимеризации стирола и дегазации раствора ПС, на фильтре поз. 3107-Ф-6401А/В происходит очищение и удаление продуктов разложения МТН обеих систем подачи/ возврата МТН.

Опорожнение оборудования и трубопроводов узла от МТН выполняется в подземную емкость хранения масла поз. 3107-В-6403.

Аварийное освобождение змеевиков печи и трубопроводов от МТН выполняется в подземную емкость 3107-В-6403.

Принципиальная технологическая схема узла нагрева МТН приведена на рисунках (Рисунок 63 - Рисунок 70).

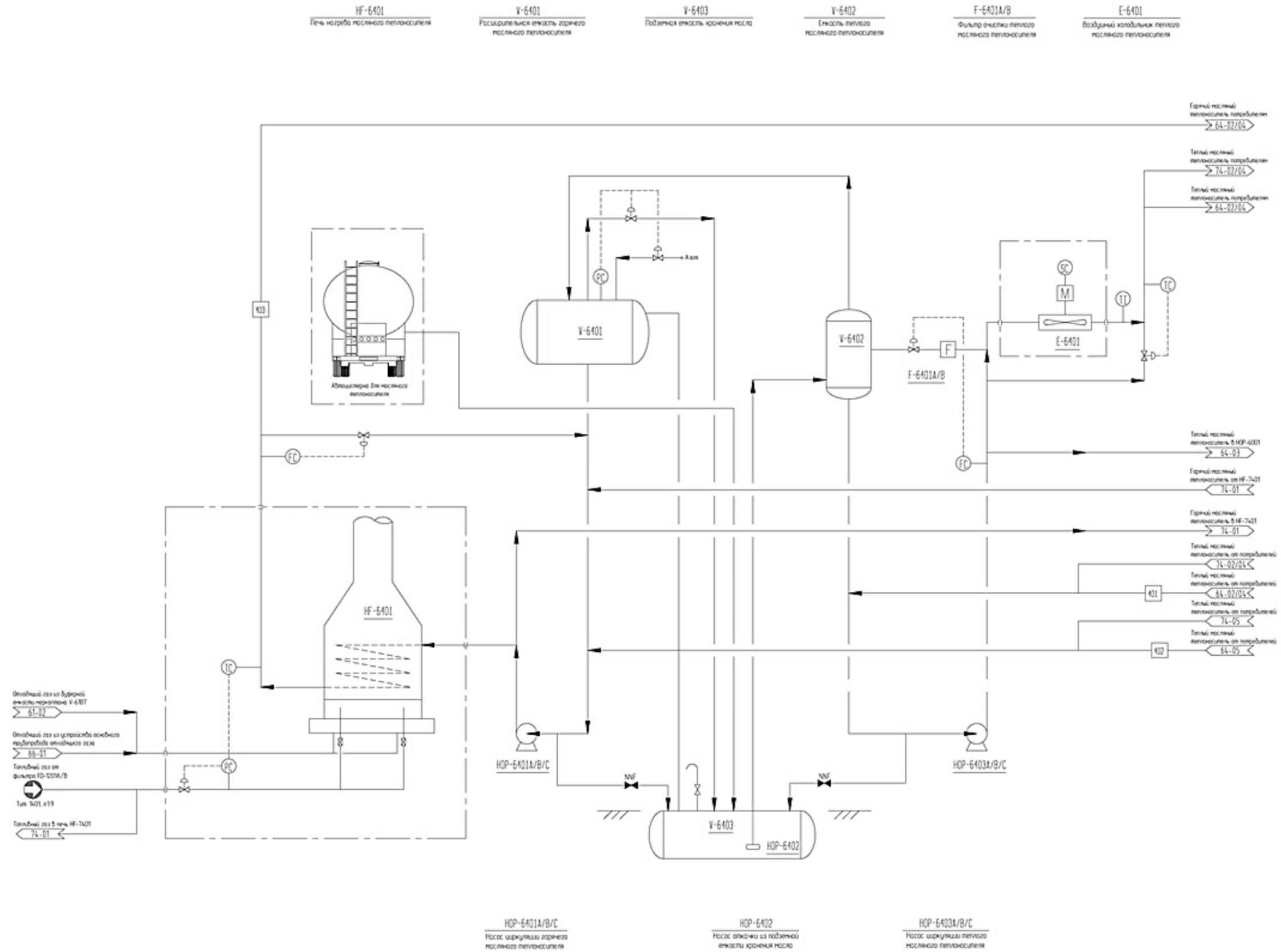


Рисунок 63 - Принципиальная технологическая схема узла нагрева MTH, лист 1

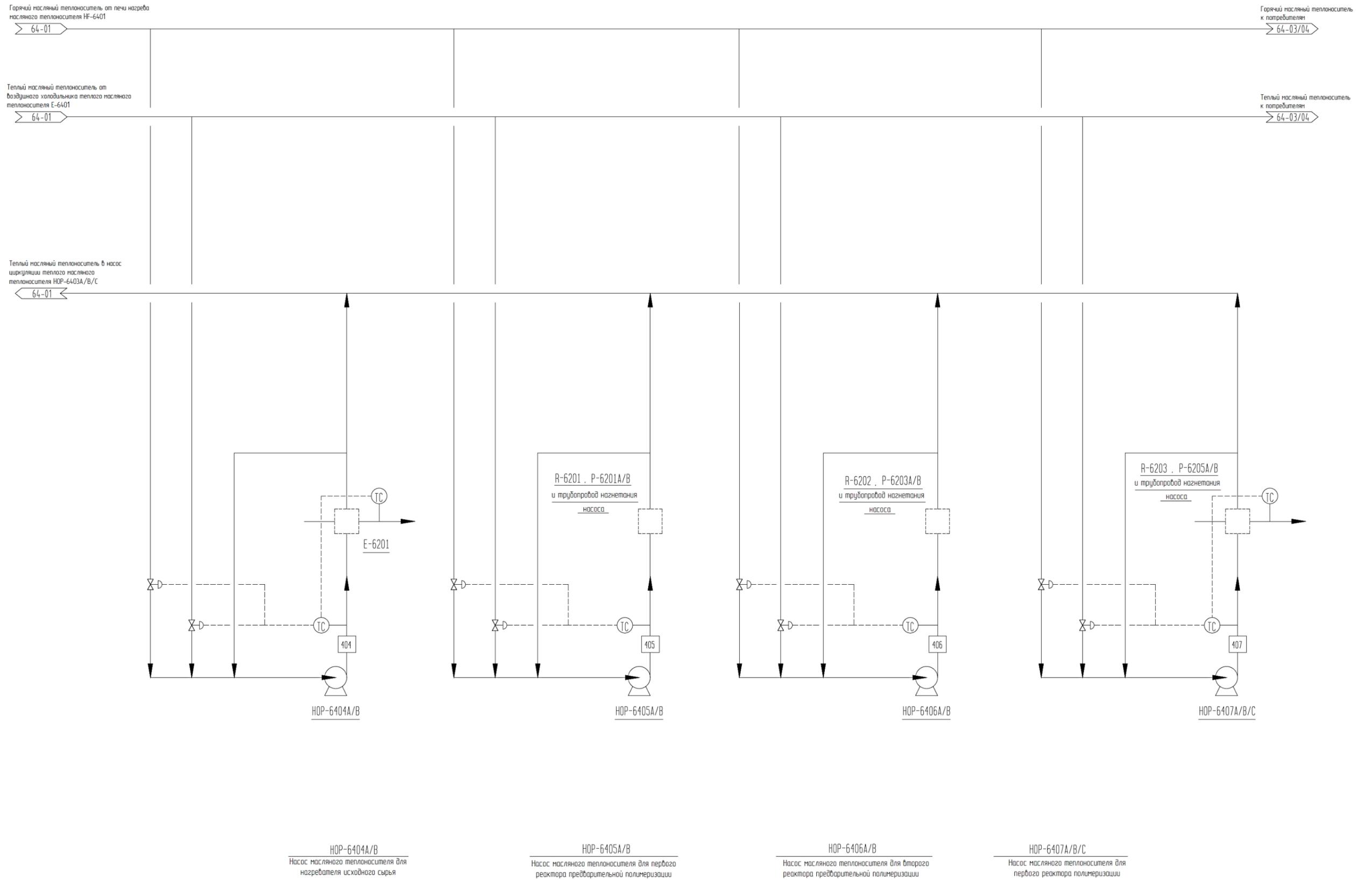


Рисунок 64 - Принципиальная технологическая схема узла нагрева МТН, лист 2

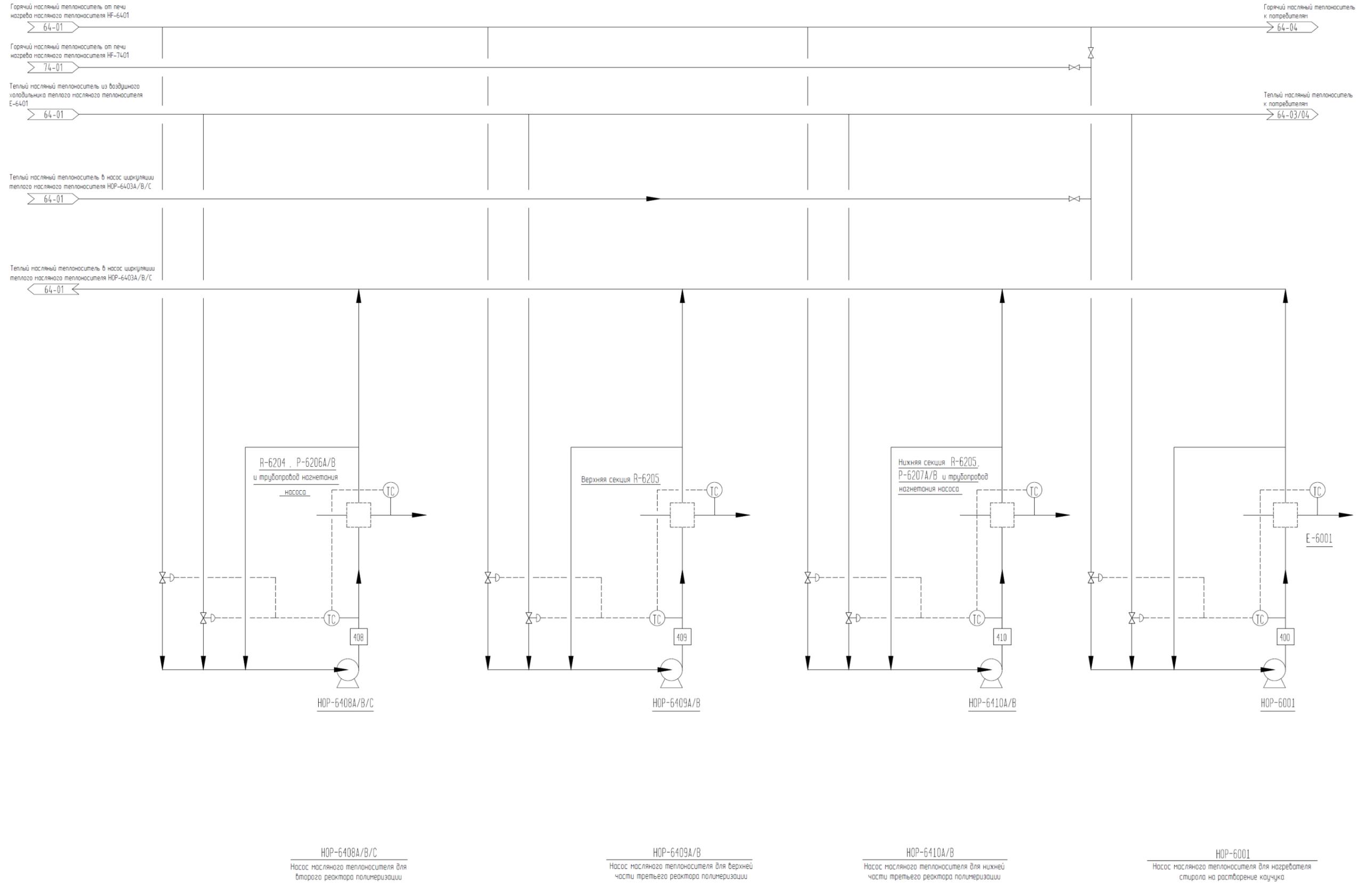


Рисунок 65 - Принципиальная технологическая схема узла нагрева МТН, лист 3

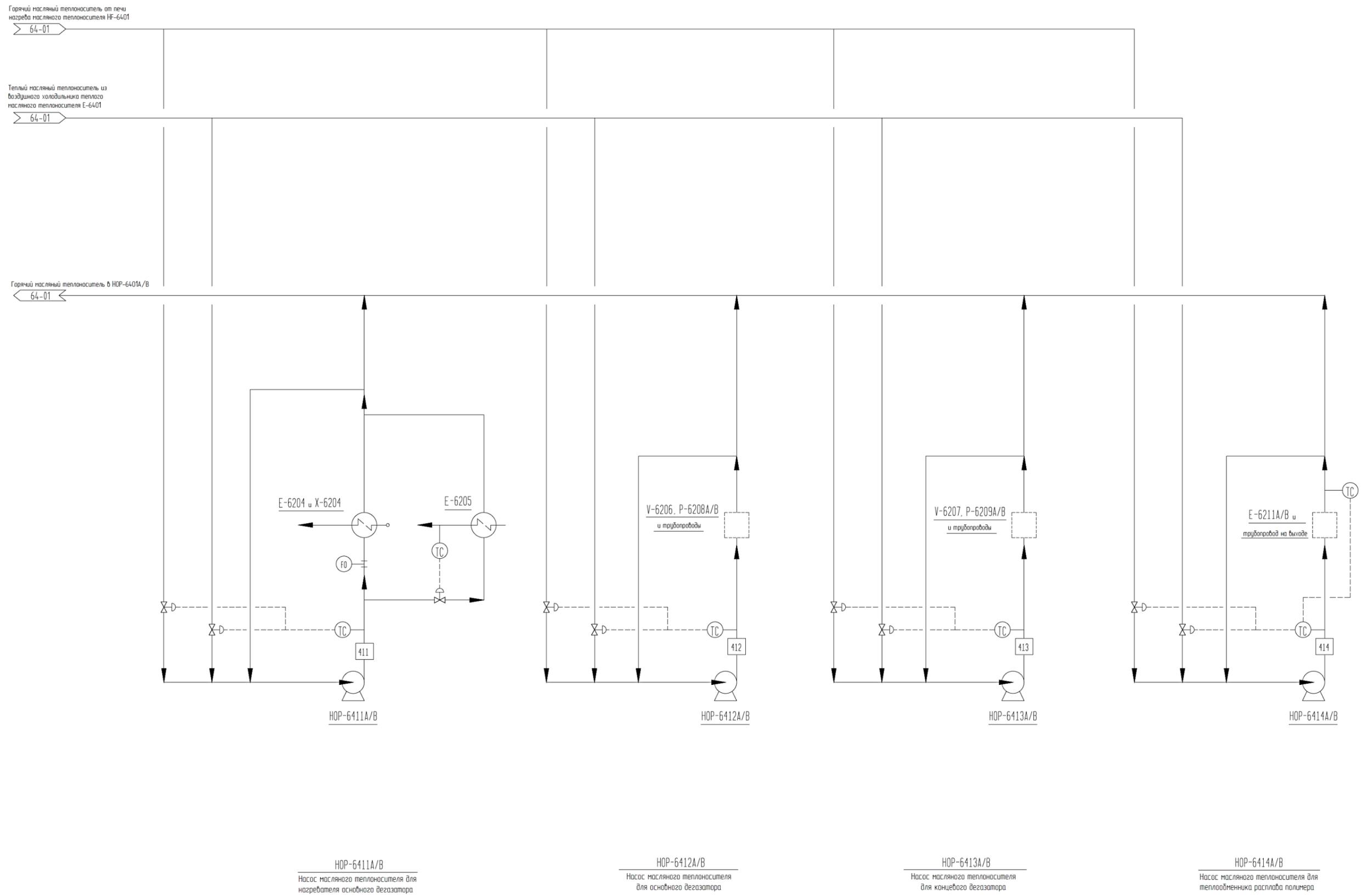


Рисунок 66 - Принципиальная технологическая схема узла нагрева МТН, лист 4

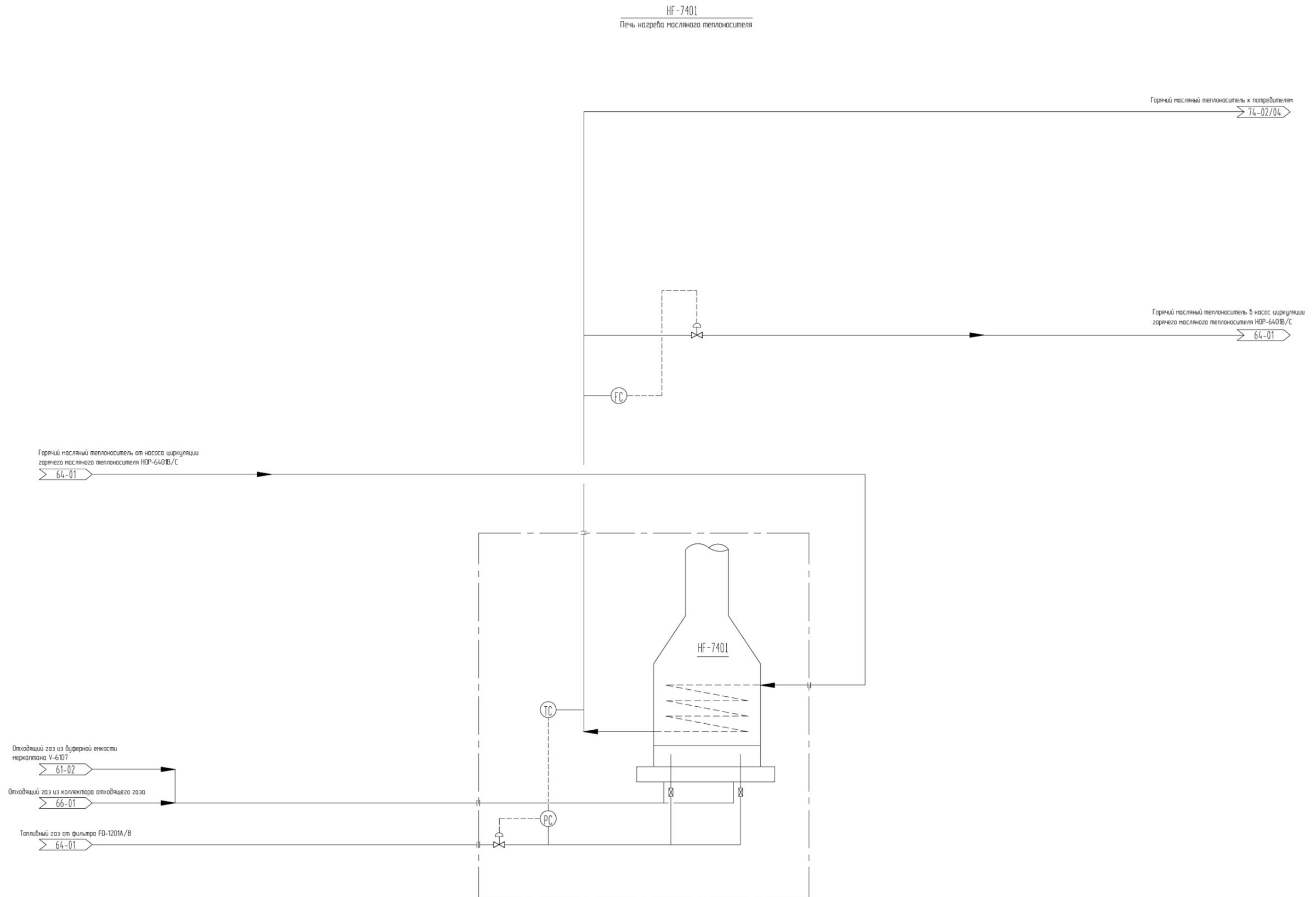


Рисунок 67 - Принципиальная технологическая схема узла нагрева МТН, лист 5

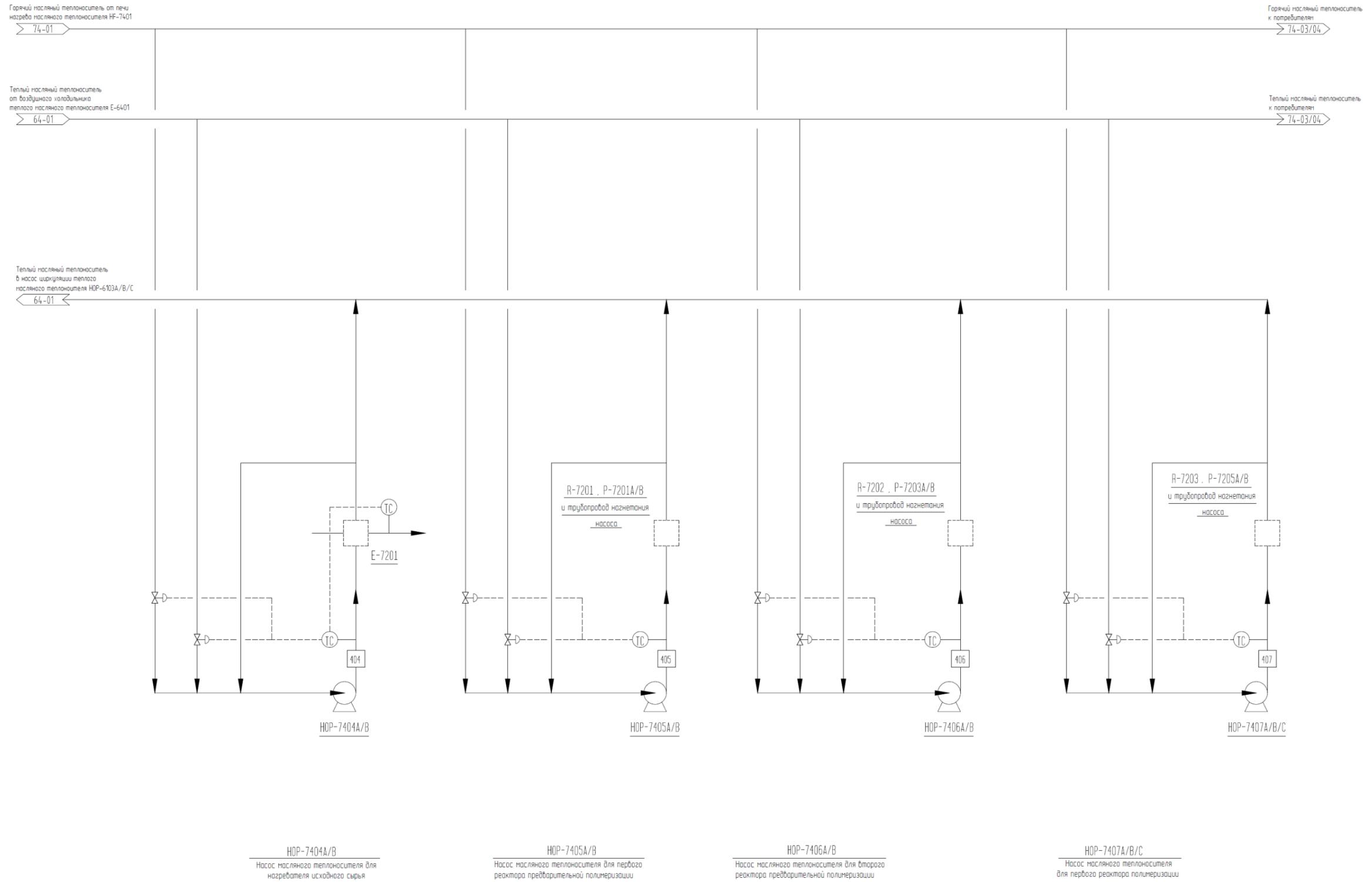


Рисунок 68 - Принципиальная технологическая схема узла нагрева МТН, лист 6

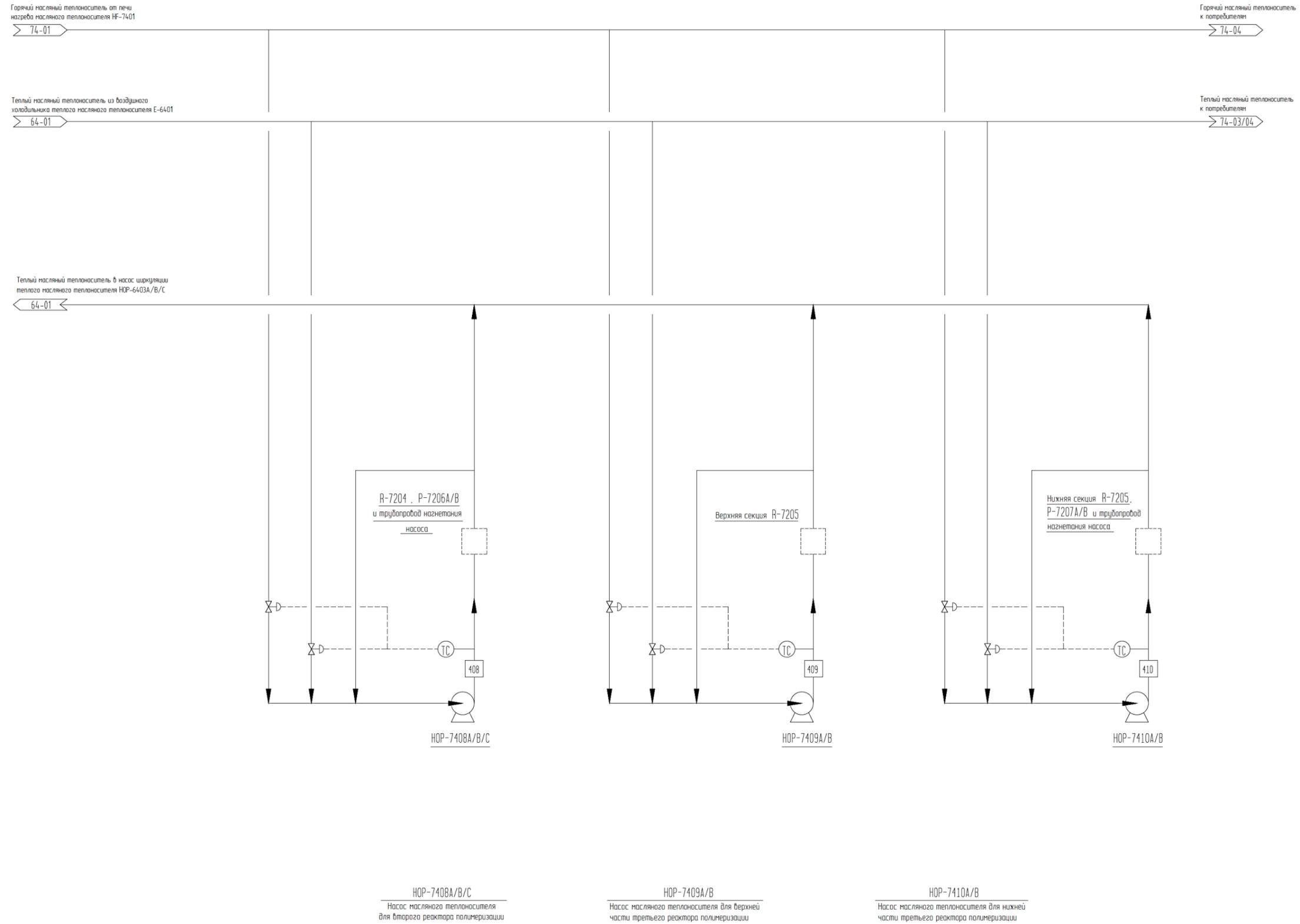


Рисунок 69 - Принципиальная технологическая схема узла нагрева МТН, лист 7

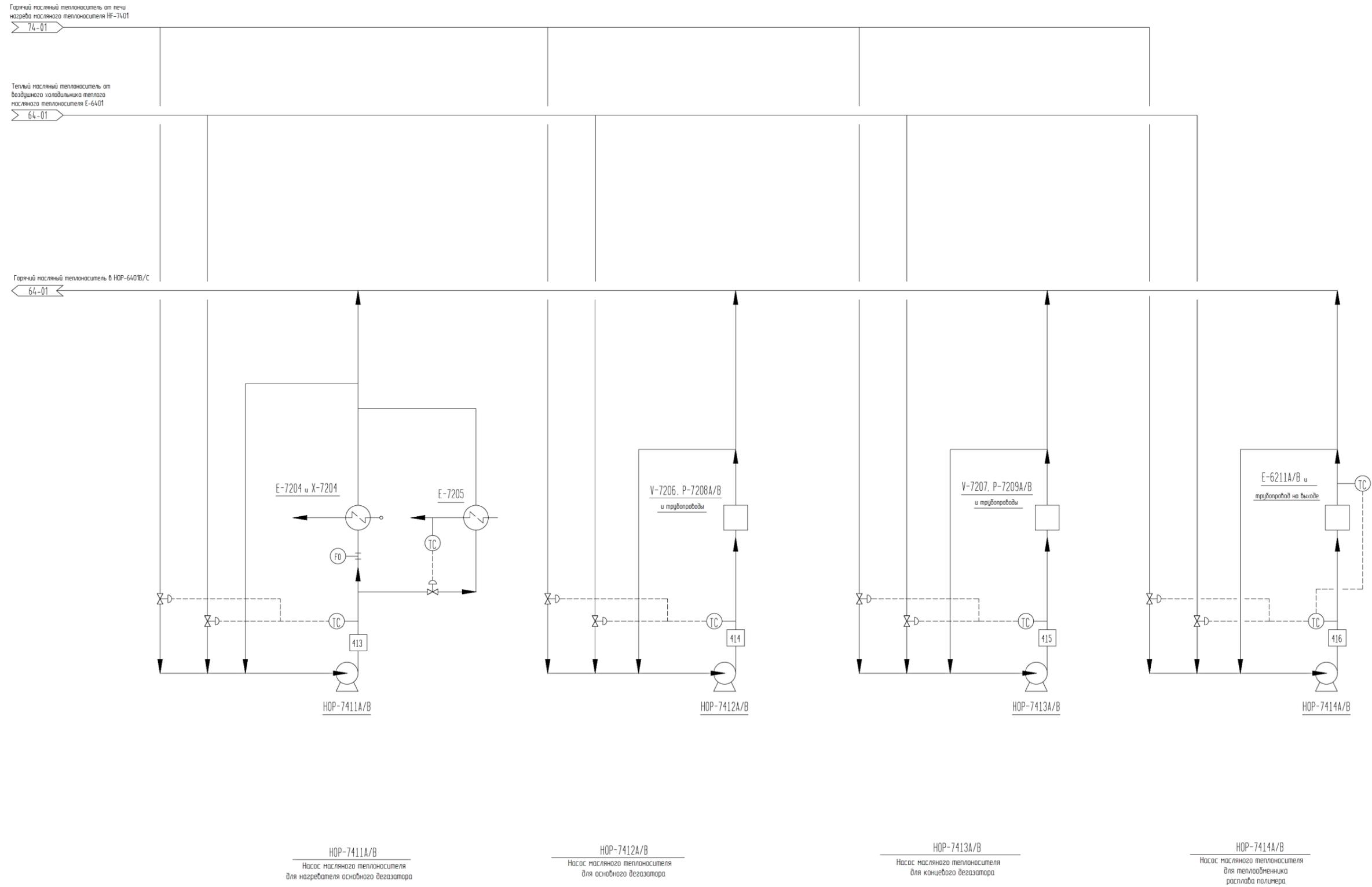


Рисунок 70 - Принципиальная технологическая схема узла нагрева МТН, лист 8

Узел дозирования инициатора и меркаптана (титул 3108)

Титул 3108 включает в себя буферные емкости, которые находятся в помещении, насосное оборудование для перекачки реагентов из тары в буферные емкости и дозирующие насосы подачи инициатора и меркаптана в процесс полимеризации. В процессе получения полистирола используются:

- 1) В качестве низкотемпературного инициатора выступает 1,1-ди (трет-бутилпероксид) циклогексан (50 % в минеральном масле без запаха);
- 2) В качестве высокотемпературного инициатора выступает пероксид трет-бутилизопропилкарбоната.

Инициаторы используются в непрерывной полимеризации в массе производства полистирола.

Инициатор в жидком состоянии, разбавленный минеральным маслом (50 %), поставляется в бочках объемом 20 - 25 л. Насосом 3108-P-6103 из бочки, инициатор направляется в буферные емкости 3108V-6104A/B объемом 1,3 м³ каждая.

Буферная емкость инициатора 3108-V-6104A/B

Емкость 3108-V-6104A/B вертикальный цилиндрический аппарат полного заполнения для приема инициатора, с рубашкой охлаждения. Так как пероксид легко разлагается при высокой температуре от 60 °С до 70 °С, рубашка охлаждения предназначена для поддержания низкой температуры от 10 °С до 20 °С хранения продукта в емкости. В качестве хладогента в рубашке применяется захлажденная вода.

Для производства разных марок ПС используются разные инициаторы, поэтому устанавливаются две буферные емкости для инициатора.

Для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение инициатора осуществляется под азотной «подушкой».

Для защиты емкостей 3108-V-6104A, 3108-V-6104B от аварийного превышения давления сверх допустимой величины предусмотрен блок пружинных предохранительных клапанов.

Сбросы паров с предохранительных клапанов предусмотрены на свечу рассеивания в безопасное место на крыше здания.

Насос подачи инициатора 3108-P-6104A/B/C/D

Из расходной емкости, в зависимости от выпускаемой марки полистирола, инициатор дозируется насосом поз. 3108-P-6104A/B/C/D в линию подачи смеси стирола с циркулирующей смесью от колонны очистки отходящих газов в реактор предварительной полимеризации к смесителю 3102-X-6202 подают насосы 3108-P-6104A/B (рабочий/резервный) и 3104-X-7202 подают насосы 3108-P-6104C/D (рабочий/резервный).

Работа двигателей насосов 3108-P-6104A/B/C/D контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Монжус 3108-FA-1001

Для дренирования и опорожнения оборудования, содержащего инициатор, предусмотрен заглубленный монжус 3108-FA-1001 объемом 1м³ с дополнительным змеевиком охлаждения захлажденной водой. По мере заполнения, монжус опорожняется передавливанием азотом в передвижную герметичную емкость для последующей утилизации.

Буферная емкость меркаптана 3108-V-6107

Агент полимеризации НДМ (далее меркаптан) поставляется в спецконтейнере Т-14, снабженном предохранительным устройством, штуцером для подсоединения линии азота и линии выхода продукта, расположенные в верхней части спецконтейнера.

Система подачи агента полимеризации НДМ в секцию полимеризации состоит из узла подключения азота к спецконтейнеру Т-14 с клапаном 3108-PCV-1001, для перекачивания агента полимеризации НДМ из спецконтейнеров в емкость 3108-V-6107.

Емкость 3108-V-6107 вертикальный цилиндрический аппарат полного заполнения для приема меркаптана, имеющий электрообогрев.

Для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение инициатора осуществляется под азотной «подушкой».

Насос подачи меркаптана 3108-P-6105A/B

Агент полимеризации НДМ, направляется в смесители сырья 3102-X-6201, 3102-X-6203, 3104-X-7201, 3104-X-7203 дозировочным насосом 3108-P-6105A/B.

Работа двигателей насосов 3108-P-6105A/B контролируется дистанционно из ПУ.

Освобождение трубопроводов, насосов 3108-P-6105A/B дозирования НДМ выполняется в дренажную емкость поз. 3104-V-6711.

Принципиальная технологическая схема узла дозирования инициатора и меркаптана приведена на рисунке (Рисунок 71).

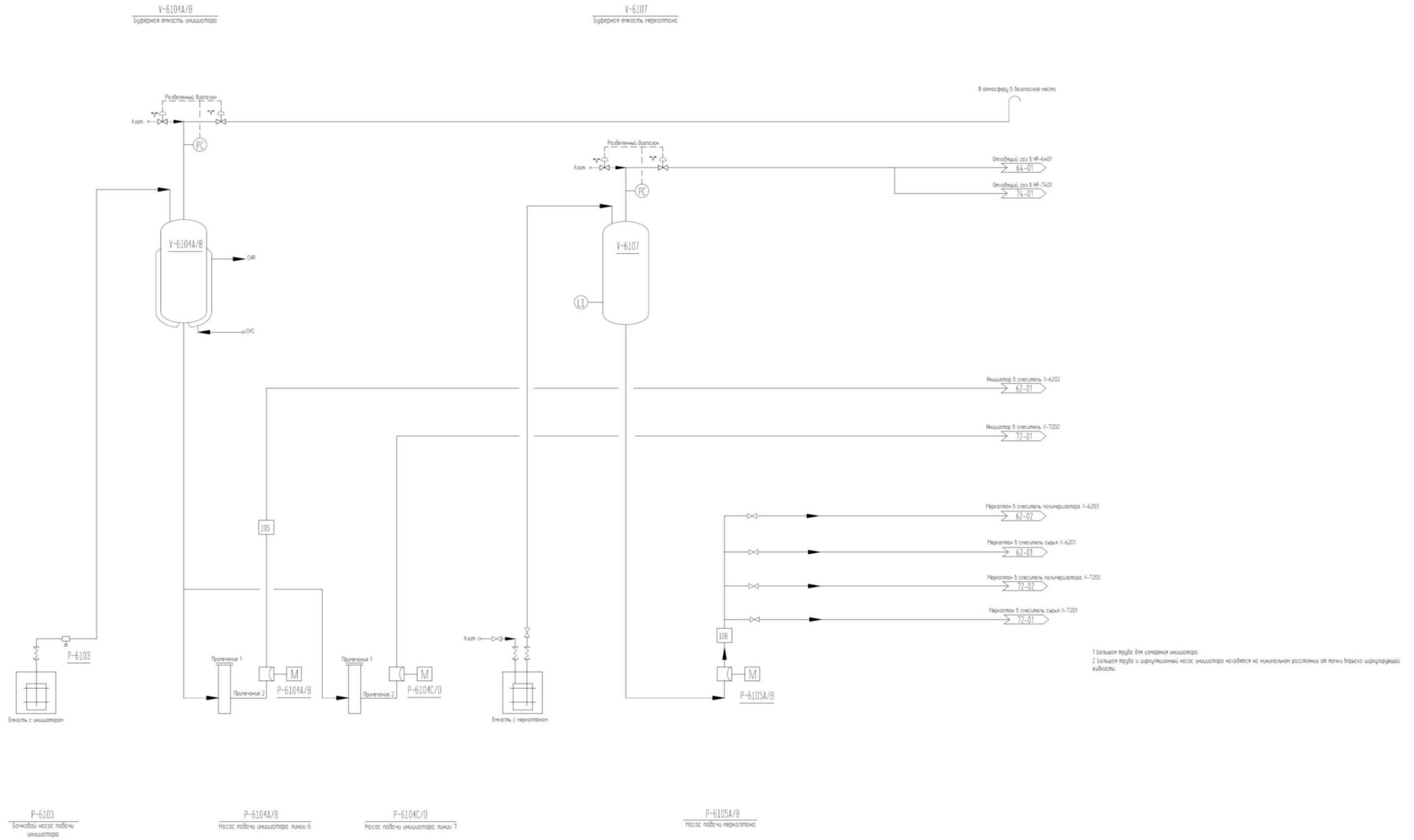


Рисунок 71 - Принципиальная технологическая схема узла дозирования инициатора и меркаптана

Блок подготовки сырья (титул 3109)

В состав титула входят буферные емкости и насосы подачи этилбензола, стирола, белого масла, олигомеров и легких компонентов.

Буферная емкость хранения стирола 3109-V-6701

Для приема сырьевого стирола предусмотрена вертикальная буферная емкость 3109-V-6701 объемом 199 м³. Стирол поступает в емкость от товарного парка титул 1402, насоса 1402-GA-1302A/B. На линии подачи стирола в емкость предусмотрен замер расхода с суммацией. Интенсивность подачи стирола в буферную емкость регулируется посредством клапана регулятора 3109-LV-67101 по показаниям уровнемера 3109-LICA-67101, установленного непосредственно в емкости.

Из емкости 3109-V-6701 насосами 3109-P-6701A/B/C производится постоянная откачка стирола к адсорберам

Для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение стирола осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в емкости хранения стирола 3109-V-6701 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3109-PV-67101A,B на уровне 190 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота и сброса избыточного давления в коллектор отходящего газа.

Для защиты емкости 3109-V-6701 от перелива при достижении предаварийно-максимального уровня предусмотрено закрытие арматуры 3109-XZV-67101 на линии подачи стирола. При отсутствии жидкости в емкости предусмотрен автоматический останов насосов 3109-P-6701A/B/C из ПАЗ.

Для защиты емкости 3109-V-6701 от аварийного превышения давления сверх допустимой величины предусмотрены пружинные предохранительные клапаны 3109-PSV-6701 A/B с разрывной мембраной и замером давления в полости между ППК и мембраной для контроля ее целостности. Сбросы паров с предохранительных клапанов предусмотрены в факельный коллектор высокого давления в сепаратор 2305-FA-1101.

Насос для перекачки стирола 3109-P-6701A/B/C

Из емкости 3109-V-6701 стирол откачивается центробежными насосами с двойным торцевым уплотнением типа «тандем» 3109-P-6701A/B/C (два рабочих и один резервный), установленными в открытой насосной.

Работа двигателей насосов 3109-P-6701A/B/C контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Буферная емкость хранения этилбензола 3109-V-6702

Для снижения вязкости ПС и регулирования молекулярного веса ПС в линию расплава ПС периодически подается этилбензол. Для его хранения предусмотрена вертикальная буферная емкость 3109-V-6702 объемом 100 м³. Этилбензол поступает в емкость от промежуточного парка титул 1401, насоса 1401-GA-1202A/B. Интенсивность подачи этилбензола регулируется клапаном 3109-FV-67201 по показаниям расходомера 3109-FICA-67201, установленного непосредственно на линии подачи. Этилбензол из емкости хранения поступает на промывку и охлаждение к потребителям 6 и 7 линии полимеризации.

Для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение этилбензола осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в емкости хранения этилбензола 3109-V-6702 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3109-PV-67201A,B на уровне 190 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота и сброса избыточного давления в коллектор отходящего газа.

Для защиты емкости 3109-V-6702 от перелива при достижении предаварийно-максимального уровня предусмотрено закрытие арматуры 3109-XZV-67201 на линии подачи этилбензола. При отсутствии жидкости в емкости предусмотрен автоматический останов насосов 3109-P-6702, 3109-P-6703A/B из ПАЗ.

Насос для перекачки этилбензола 3109-P-6702

Из емкости 3109-V-6702 этилбензол откачивается центробежными насосами с двойным торцевым уплотнением типа «тандем» 3109-P-6702 и 3109-P-6703A/B (один рабочий, один резервный) к потребителям на промывку ЭБ и к емкости дозирования этилбензола 3109-V-6105.

Работа двигателей насосов 3109-P-6702 контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Насос для перекачки этилбензола 3109-P-6703A/B

На трубопроводе всаса насосов 3109-P-6703A/B предусмотрены сетчатые фильтры с сигнализацией максимального перепада давления на фильтре. На трубопроводе нагнетания насосов 3109-P-6703A/B предусмотрен местный контроль давления.

Работа двигателей насосов 3109-P-6703A/B контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Фильтр 3109-F-6701A/B

Фильтр поз. 3109-F-6701A/B (рабочий/резервный) вертикальный цилиндрический аппарат, снабженный фильтрующим элементом, предназначен для улавливания механических частиц.

На линии подачи продукта предусмотрен датчик с сигнализацией максимального перепада давления на фильтре.

Буферная емкость хранения белого масла 3109-V-6703

Белое минеральное масло используется в качестве внутренней смазки в полимере. На установку ПС белое масло привозят в автоцистернах. Для его хранения предусмотрена вертикальная буферная емкость 3109-V-6703 объемом 198 м³. Полное опустошения емкости происходит за 43 часа. Подвоз автоцистерны происходит заблаговременно по мере опустошения емкости. На линии подачи в емкость предусмотрен замер расхода с суммацией. Белое масло откачивается к емкости дозирования 3109-V-6106 и нагревателю стирола 3101-E-6001.

Для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение белого масла осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в емкости хранения белого масла 3109-V-6703 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3109-PV-67031A,B на уровне 190 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота и сброса избыточного давления в коллектор отходящего газа.

Для защиты емкости 3109-V-6703 от перелива при достижении предаварийно-максимального уровня предусмотрено закрытие арматуры 3109-XZV-67301 на линии подачи белого масла. При отсутствии жидкости в емкости предусмотрен автоматический останов насосов 3109-P-6704A/B из ПАЗ.

Для поддержания температуры белого масла в зимнее время предусмотрен обогрев в емкости внутренним змеевиком. В качестве греющего теплоносителя предусмотрен водный раствор этиленгликоля. Поддержание/регулирование температуры осуществляется ручным вентилем.

Насос для перекачки белого масла 3109-P-6704A/B

Из емкости 3109-V-6703 белого масла откачивается шестеренными насосами 3109-P-6704A/B (один рабочий, один резервный) к емкости дозирования белого масла 3109-V-6106 и нагревателю стирола 3101-E-6001.

Для защиты насосов 3109-P-6704A/B при достижении минимально-допустимого и

Фильтр 3109-F-6702A/B

Фильтр поз. 3109-F-6702A/B (рабочий/резервный) вертикальный цилиндрический аппарат, снабженный фильтрующим элементом, предназначен для улавливания механических частиц.

На линии подачи продукта предусмотрен датчик с сигнализацией максимального

Буферная емкость хранения циркулирующей смеси линии 6 3109-V-6704

Для хранения циркулирующей смеси предусмотрена вертикальная буферная емкость 3109-V-6704 объемом 100 м³. Циркулирующая смесь поступает в холодильник циркулирующей смеси линии 6 3109-E-6701 от конденсатора колонны очистки отходящих газов, насоса 3103-P-6212A/B. Циркулирующая жидкость качается в товарно-сырьевой парк титул 1402 резервуар 1402-T-1306.

Для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение циркулирующей смеси осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в емкости хранения циркулирующей смеси 3109-V-6704 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3109-PV-67401A,B на уровне 190 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота и сброса избыточного давления в коллектор отходящего газа.

Для защиты емкости 3109-V-6704 от перелива при достижении предаварийно-максимального уровня предусмотрено закрытие арматуры 3109-XZV-67401 на линии подачи циркулирующей смеси. При отсутствии жидкости в емкости предусмотрен автоматический останов насосов 3109-P-6705A/B из ПАЗ.

Насос для перекачки циркулирующей смеси 3109-P-6705A/B

Из емкости 3109-V-6704 циркулирующая смесь откачивается центробежными насосами с двойным торцевым уплотнением типа «тандем» 3109-P-6705A/B (один рабочий и один резервный) к смесителю исходного сырья 3102-X-6201 и резервуару 1402-T-1306.

На трубопроводе всаса насосов 3109-P-6705A/B предусмотрены сетчатые фильтры с сигнализацией максимального перепада давления на фильтре.

Работа двигателей насосов 3109-P-6705A/B контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Фильтр 3109-F-6703A/B

Фильтр поз. 3109-F-6703A/B (рабочий/резервный) вертикальный цилиндрический аппарат, снабженный фильтрующим элементом, предназначен для улавливания механических частиц.

Буферная емкость хранения циркулирующей смеси линии 7 3109-V-6705

Для хранения циркулирующей смеси предусмотрена вертикальная буферная емкость 3109-V-6705 объемом 100 м³. Циркулирующая смесь поступает в холодильник циркулирующей смеси линии 7 3109-E-67022 от конденсатора колонны очистки отходящих газов, насоса 3105-P-7212A/B. Циркулирующая жидкость качается в товарно-сырьевой парк титул 1402 резервуар 1402-T-1306.

Для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение циркулирующей смеси осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в емкости хранения циркулирующей смеси 3109-V-6705 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3109-PV-67501A,B на уровне 190 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота и сброса избыточного давления в коллектор отходящего газа.

Для защиты емкости 3109-V-6705 от перелива при достижении предаварийно-максимального уровня предусмотрено закрытие арматуры 3109-XZV-67501 на линии подачи циркулирующей смеси. При отсутствии жидкости в емкости предусмотрен автоматический останов насосов 3109-P-6706A/B из ПАЗ.

Насос для перекачки циркулирующей смеси 3109-P-6706A/B

Из емкости 3109-V-6705 циркулирующая смесь откачивается центробежными насосами с двойным торцевым уплотнением типа «тандем» 3109-P-6706A/B (один рабочий и один резервный) к смесителю исходного сырья 3104-X-7201 и резервуару 1402-T-1306.

На трубопроводе всаса насосов 3109-P-6706A/B предусмотрены сетчатые фильтры с сигнализацией максимального перепада давления на фильтре.

Фильтр 3109-F-6704A/B

Фильтр поз. 3109-F-6704A/B (рабочий/резервный) вертикальный цилиндрический аппарат, снабженный фильтрующим элементом, предназначен для улавливания механических частиц.

Буферная емкость хранения легких компонентов 3109-V-6706

Для хранения легких компонентов предусмотрена вертикальная буферная емкость 3109-V-6706 объемом 71 м³. Легкие компоненты поступают в емкость от конденсатора колонны очистки отходящих газов, насоса 3105-P-6212A/B. Легкие компоненты перекачиваются на автомобильную наливную эстакаду титул 1702, к стояку 1702-L-01.

Для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение легких компонентов осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в емкости хранения легких компонентов 3109-V-6706 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3109-PV-67601A,B на уровне 190 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота и сброса избыточного давления в коллектор отходящего газа.

Для защиты емкости 3109-V-6706 от перелива при достижении предаварийно-максимального уровня предусмотрено закрытие арматуры 3109-XZV-67601 на линии подачи легких компонентов. При отсутствии жидкости в емкости предусмотрен автоматический останов насоса 3109-P-6707 из ПАЗ.

Насос для перекачки легких компонентов 3109-P-6707

Из емкости 3109-V-6706 легкие компоненты откачиваются центробежным насосом с двойным торцевым уплотнением типа «тандем» 3109-P-6707 к стояку налива L1 на титул 1702.

На трубопроводе всаса насоса 3109-Р-6707 предусмотрены сетчатые фильтры с сигнализацией максимального перепада давления на фильтре. На трубопроводе нагнетания насосов 3109-Р-6707 предусмотрен местный контроль давления.

Работа двигателей насосов 3109-Р-6707 контролируется дистанционно из ПУ. Пуск насосов осуществляется по месту, отключение по месту, из ПУ и автоматически по блокировочным параметрам.

Буферная емкость хранения легких компонентов 3109-V-6707

В качестве побочного продукта установки ПС образуется смесь непрореагирующих олигомером этилбензола и стирола в смеси с маслом. Для хранения олигомеров предусмотрена вертикальная буферная емкость 3109-V-6707 объемом 50 м³. Олигомеры поступают в емкость от холодильника олигомеров 3103-Е-6208, от насосов 3103-Р-6211А/В. Легкие компоненты перекачиваются в товарно-сырьевой парк титул 1402 резервуар 1402-Т-1306.

Для поддержания постоянного давления в емкости и предотвращения образования вакуума, хранение этилбензола осуществляется под азотной «подушкой».

Давление азота в емкости хранения олигомеров 3109-V-6707 поддерживается системой клапанов-регуляторов давления 3109-PV-67701А,В на уровне 190 кПа с регулятором разделённого диапазона, установленных на трубопроводах подачи азота и сброса избыточного давления в коллектор отходящего газа.

Для защиты емкости 3109-V-6707 от перелива при достижении предаварийно-максимального уровня предусмотрено закрытие арматуры 3109-XZV-67701 на линии подачи олигомеров. При отсутствии жидкости в емкости предусмотрен автоматический останов насоса 3109-Р-67082 из ПАЗ.

Для поддержания температуры олигомеров в зимнее время предусмотрен обогрев в емкости внутренним змеевиком. В качестве греющего теплоносителя предусмотрен водный раствор этиленгликоля. Поддержание/регулирование температуры осуществляется клапаном 3109-TV-67701, расположенном на трубопроводе раствора этиленгликоля обратного по датчику 3109-TICA-67701.

Насос для перекачки олигомеров 3109-Р-6708

Из емкости 3109-V-6707 олигомеры откачиваются шестеренным насосом 3109-Р-6708 в резервуар 1402-Т-1306.

На трубопроводе всаса насоса 3109-Р-6708 предусмотрены сетчатые фильтры с сигнализацией максимального перепада давления на фильтре. На трубопроводе нагнетания насосов 3109-Р-6708 предусмотрен местный контроль давления

Отвод дренажа трубопроводов и насосов титула 3109 предусмотрен в дренажную емкость 3104-V-6711.

Площадка слива из автоцистерн

На площадку для слива поочередно поступают автоцистерны с белым маслом, для титула 3109, емкость 3109-V-6703, и масляным теплоносителем, к титулу 3107, в емкость 3109-V-6403.

В комплекте с автоцистерной поставляются насос и манометр. Присоединение гибким шлангом выполняется к одному из двух приемных узлов, в зависимости от продукта в автоцистерне.

Ресивер воздуха КИП 3109-V-6708

Воздух КИП поступает на производство ЭБ/СМ, объекты ОЗХ и производство ПС из сети завода с температурой от минус 47 °С до плюс 40 °С и давлением от 0,45 МПа.

Для производства ПС в рамках титула 3109 предусмотрен воздухоотборник 3109-V-6708, объемом 100 м³ каждый. Запас воздуха КИП в ресивере обеспечивает питание воздухом систем контроля, управления и ПАЗ в течение времени, достаточного для безаварийной остановки производства (18 мин). Информация по времени, необходимому для безаварийной остановки производства ПС, принята в соответствии с данными Лицензиара процесса – компании «RUIHUA».

В случае снижения давления воздуха КИП из сети завода, запас воздуха, необходимый для безаварийной остановки производства ЭБ/СМ, и объектов ОЗХ, составит 96,3 м³.

Принципиальная технологическая схема блока подготовки сырья приведена на рисунках (Рисунок 72 - Рисунок 75).

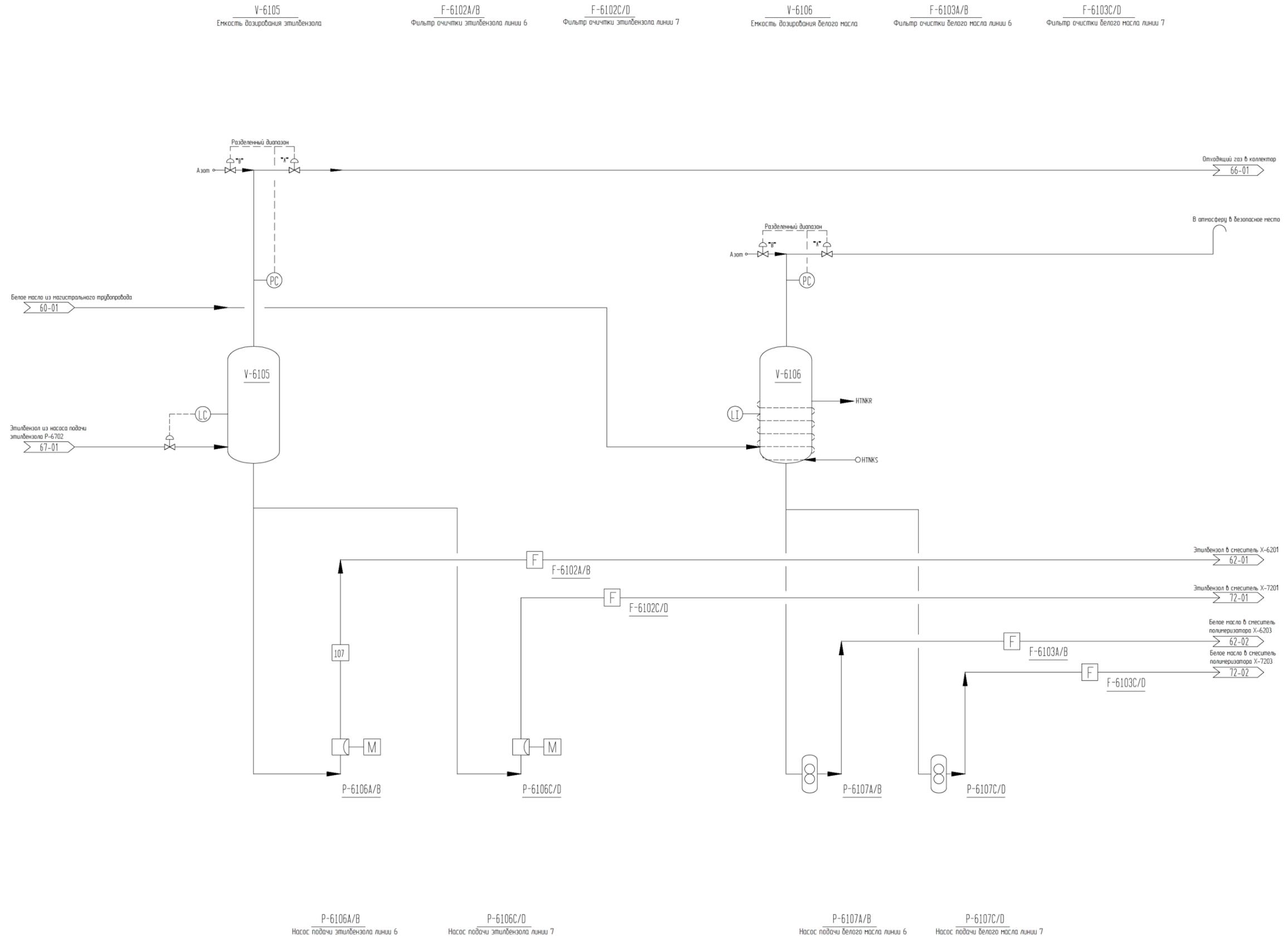
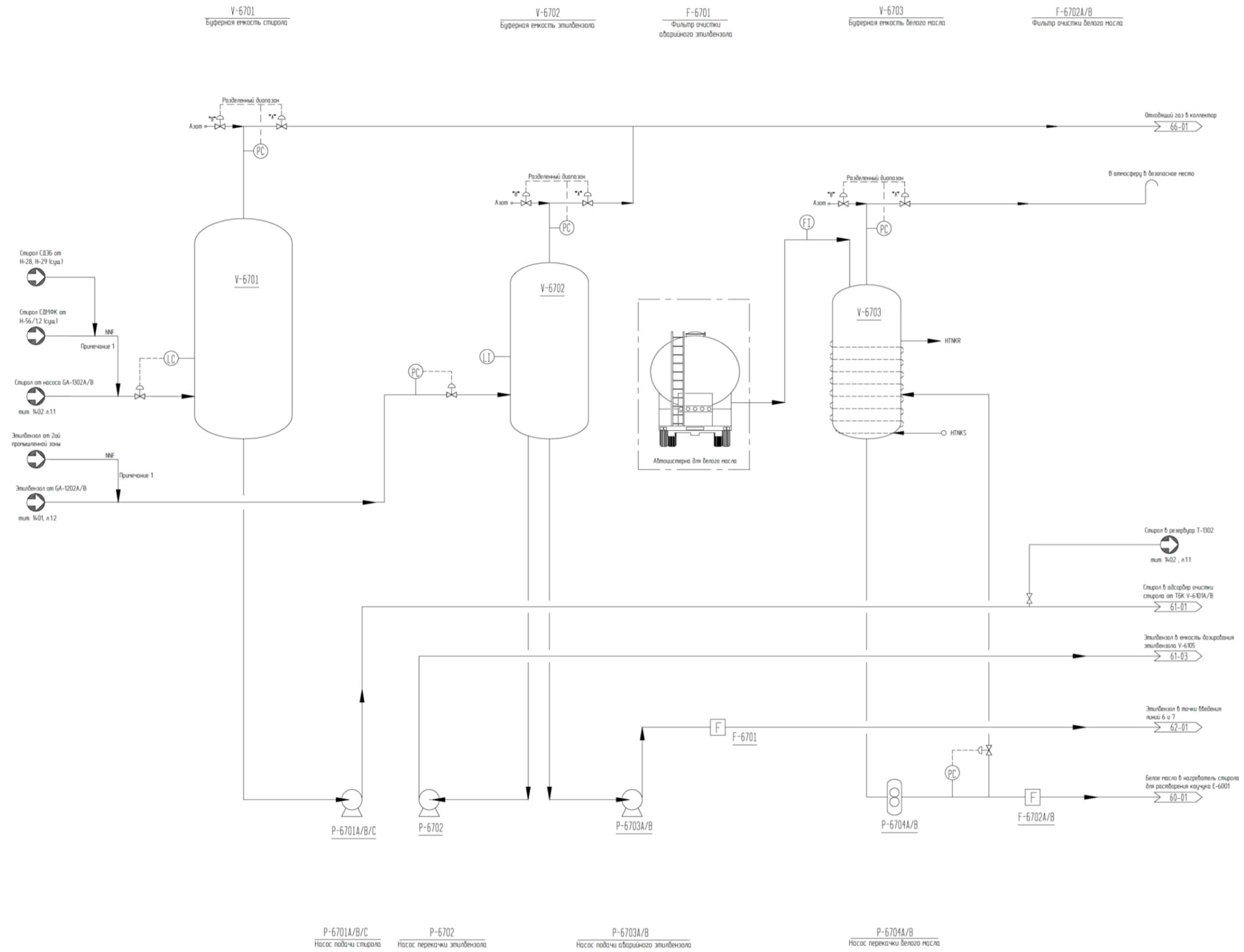


Рисунок 72 - Принципиальная технологическая схема блока подготовки сырья, лист 1



1 Линия подачи спирала и этилбензола из действующего производства (2-й этаж) на производство ПС-250 будет задействована после пуска производства ПС-250 на 2ой ранжице ЗСН. Также спирол из действующего производства на ПС-250 будет подаваться при остановке ЗСН (на зону катализатора, ПП и т.д.)

Рисунок 73 - Принципиальная технологическая схема блока подготовки сырья, лист 2

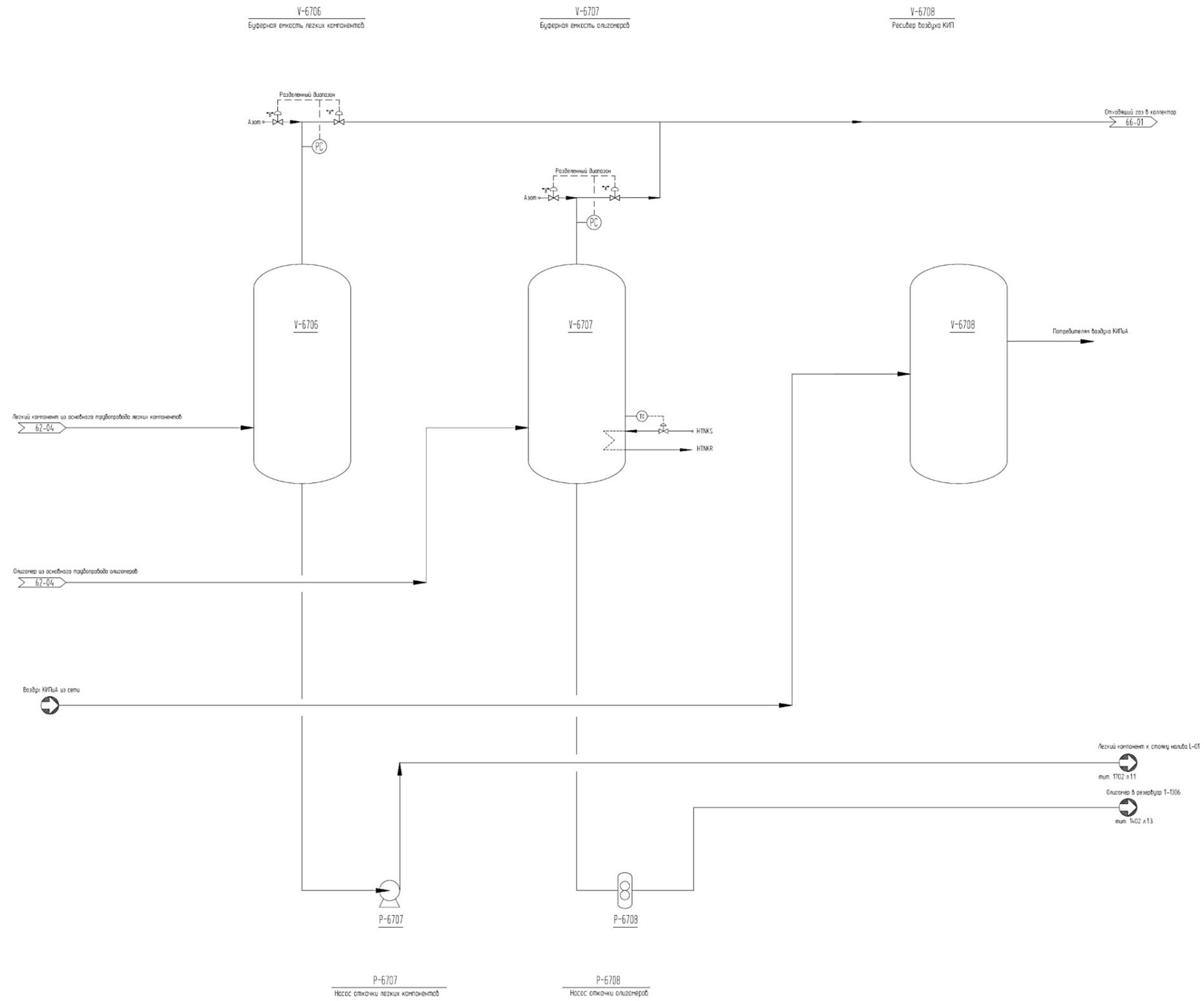


Рисунок 75 - Принципиальная технологическая схема блока подготовки сырья, лист 4

Транспортировка продукта (титул 3110)

Система пневмотранспорта состоит из двух линий – 6 (РК-6302) и 7 (РК-7302). Описание работы и состав оборудования линии 6 и 7 идентичны. Ниже будет приведено описание для линии 6.

Линии пневмотранспорта 6 и 7 имеют следующие общие элементы оборудования:

- 1) Воздуходувка поз. К-6310А/В/С;
- 2) Охладитель поз. Е-6310А/В;
- 3) Фильтр поз. F-6310А/В;
- 4) Воздуходувка поз. К-6311А/В/С;
- 5) Охладитель поз. Е-6311А/В;
- 6) Фильтр поз. F-6311А/В;
- 7) Воздуходувка поз. К-6312А/В
- 8) Охладитель поз. Е-6312А/В
- 9) Фильтр поз. F-6312А/В

В титуле транспортировки продукта осуществляется подача полистирольных гранул из бункера поз. 3106-V-6310А/В, расположенного в здании грануляции, в силоса хранения, и далее из силосов хранения в места назначения (на загрузку балк в титуле 3110, на фасовку в титуле 3404) по линиям пневмотранспорта. Бункер поз. V-6310А/В титула 3106 является частью комплектной поставки поз. РК-6302.

Роторный питатель поз. RF-6310 А/В осуществляет подачу гранул из бункера поз.V-6310 А/В в линию трубопровода подачи воздушного потока (пневмотранспорт). Для регулирования производительности питателя по месту предусмотрено устройство (вариатор) предназначенное для изменения числа оборотов ротора. Предусмотрена подача технологического воздуха в подшипниковые узлы для исключения попадания мелких частиц и пыли.

Подача воздуха для транспортировки гранул ПС по трем линиям пневмотранспорта обеспечивается воздуходувками поз. К-6310А/В/С, поз. К-6311А/В/С, поз. К-6312А/В. Предварительно охладившись в межтрубном пространстве воздухоохлаждателей, расположенных на нагнетательных трубопроводах соответствующих воздуходувок, до температуры не более 50 °С, сжатый воздух поступает в линии пневмотранспорта 6302-1, 6302-2, 6302-3, осуществляя подачу сухих гранул ПС через диверторные клапаны в соответствующие места назначения: в силоса хранения поз.V-6311А/В/С/Д/Е, на фасовочные машины для упаковки в тару (титул 3404) и на загрузку балк в автополимеровозы (титул 3110).

К воздуходувкам предусмотрена подача сжатого технологического воздуха.

Гранулы по линии 6302-1 поступают в силоса хранения поз. V-6311А/В/С/Д/Е. Линия оборудована воздуходувкой поз. К-6310А/В/С, охладителем поз. Е-6310А/В, фильтром поз.F-6310А/В, для предотвращения попадания мелких частиц и пыли в поток воздуха. Линия имеет нормальную производительность от 8000 до 16 000 кг/ч. Максимальная производительность линии – 22000 кг/ч.

Выбор силоса для загрузки гранулами ПС осуществляется посредством диверторных клапанов Y-6310А/В/С/Д.

В процессе загрузки силоса гранулами, воздух пневмотранспорта выводится из верхней части силоса в фильтр поз. F-6313, где очищается от пыли и сбрасывается в атмосферу. Пыль накапливается в нижней части фильтра и по мере наполнения

периодически выгружается в передвижную тару через роторный питатель поз. RF-6312 на утилизацию.

Гранулы полистирола из нижней части силоса выводятся трубопроводом в линии пневмотранспорта 6302-2 или 6302-3 осуществляется переключением диверторных клапанов поз. Y-6311A/B/C/D/E.

По линии 6302-2 гранулы из силосов хранения через диверторный клапан поз. Y-6316 поступают в элютриатор поз. V-6312. Линия оборудована воздуходувкой поз. K-6311A/B/C, охладителем поз. E-6311A/B, фильтром поз. F-6311A/B и имеет нормальную производительность от 30 000 до 60 000 кг/ч.

В элютриатор поз. V-6312 осуществляется очистка гранул полистирола от пыли, образуемой при истирании гранул о трубы в процессе пневмотранспорта, посредством продувки гранул воздухом. Подача воздуха в нижнюю часть элютриатора осуществляется воздуходувкой поз. K-6314. Воздух пневмотранспорта и насыщенный пылью воздух из верхней части элютриатора выводится в фильтр поз. F-6314, где очищается от пыли и сбрасывается в атмосферу. Пыль накапливается в нижней части фильтра и по мере наполнения периодически выгружается в передвижную тару через роторный питатель поз. RF-6315 на утилизацию.

К фильтру поз. F-6314 и роторному питателю поз. RF-6315 предусмотрен подвод технического воздуха для периодической продувки в целях очистки от пыли.

Очищенные гранулы полистирола из нижней части элютриатора выгружаются в силос поз. V-6314. Подача гранул регулируется роторным питателем поз. RF-6313 и измеряется расходомером. Силос предназначен для накопления гранул полистирола для последующей подачи в фасовочные машины поз. РК-6501, поз. РК-6502. Направление подачи гранул осуществляется переключением диверторного клапана поз. Y-6314.

По линии 6302-3 от силосов хранения гранулы через диверторный клапан поз. Y-6312 поступают в элютриатор поз. V-6313. Линия оборудована воздуходувкой поз. K-6312A/B, охладителем поз. E-6312A/B, фильтром поз. F-6312A/B и имеет нормальную производительность – 60 000 кг/ч. Диверторный клапан поз. Y-6312 предусмотрен для обеспечения возможности переключения направления потока обратно в силоса хранения.

В элютриаторе V-6313 осуществляется очистка гранул полистирола от пыли, образуемой при истирании гранул о трубы в процессе пневмотранспорта, посредством продувки гранул воздухом. Подача воздуха в нижнюю часть элютриатора осуществляется воздуходувкой K-6315. Воздух пневмотранспорта и насыщенный пылью воздух из верхней части элютриатора выводится в фильтр F-6315, где очищается от пыли и сбрасывается в атмосферу. Пыль накапливается в нижней части фильтра и по мере наполнения периодически выгружается в передвижную тару через роторный питатель RF-6316 на утилизацию.

К фильтру поз. F-6315 и роторному питателю поз. RF-6316 предусмотрен подвод технического воздуха для периодической продувки в целях очистки от пыли.

Очищенные гранулы полистирола из нижней части элютриатора выгружаются в силос поз. V-6315. Подача гранул регулируется роторным питателем поз. RF-6314 и измеряется расходомером. Силос предназначен для накопления гранул полистирола и последующей загрузки в автополимеровозы.

Принципиальная технологическая схема транспортировки продукта приведена на рисунках (Рисунок 76 - Рисунок 82).

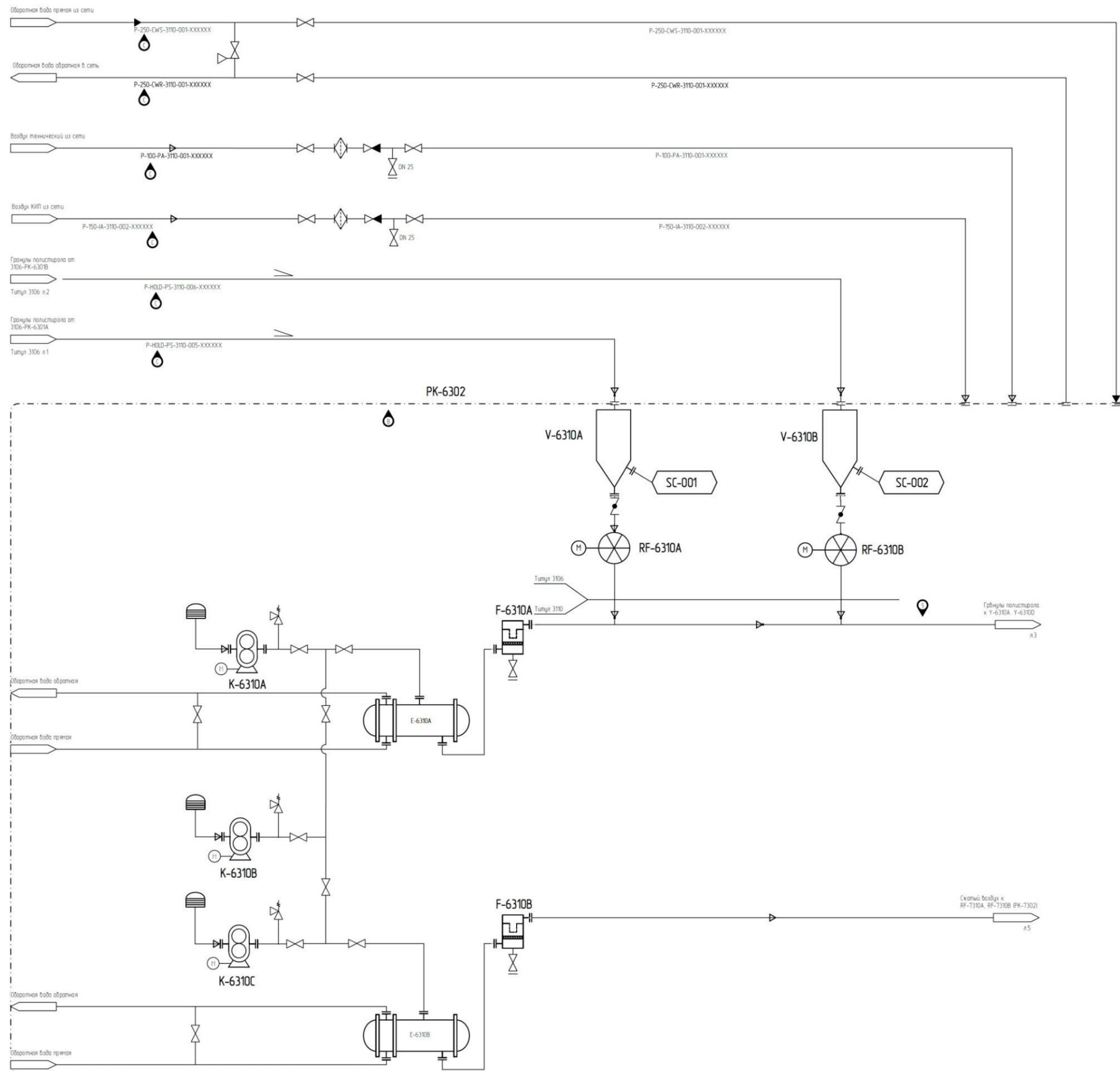


Рисунок 76 - Принципиальная технологическая схема транспортировки продукта, лист 1

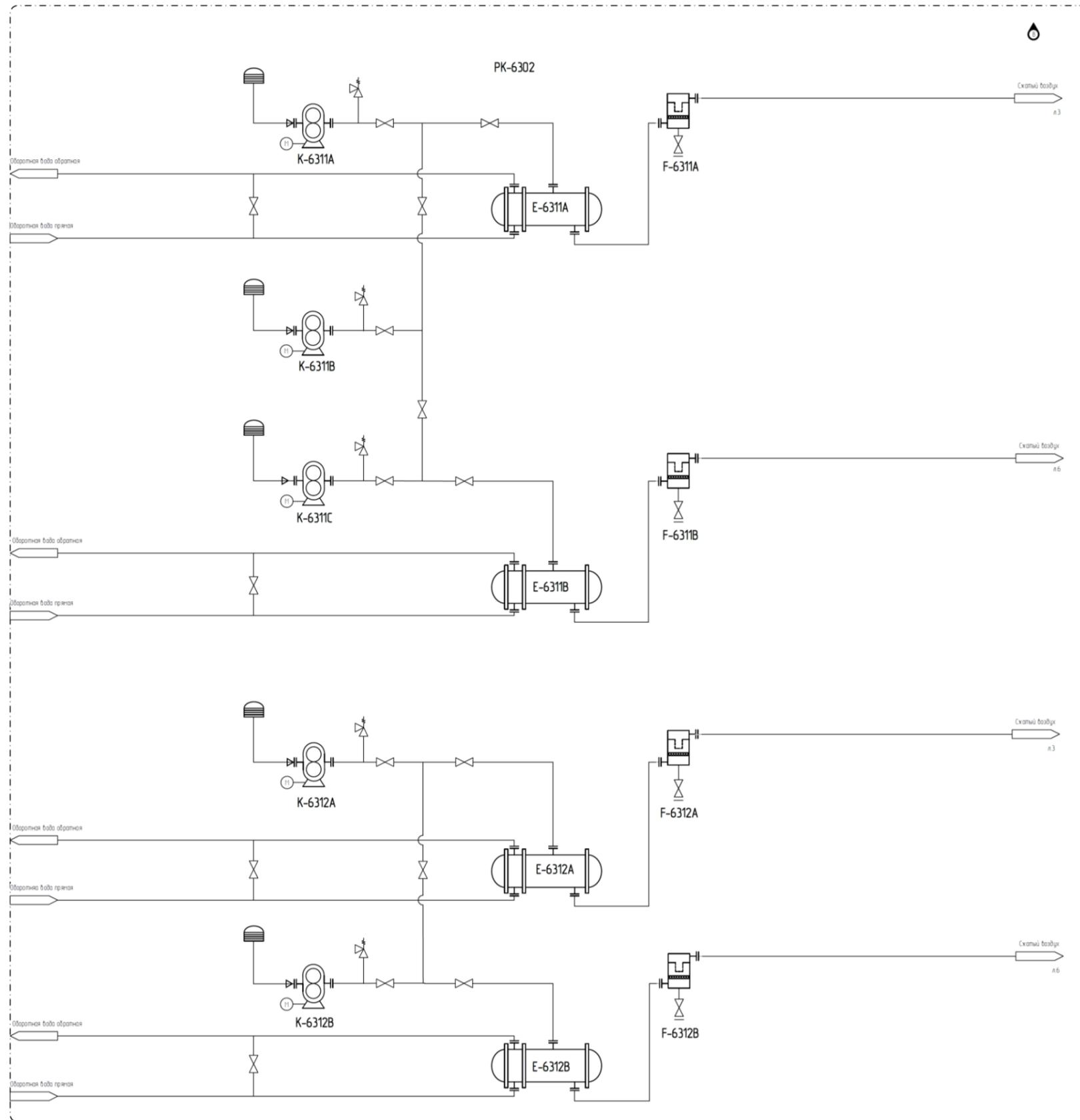


Рисунок 77 - Принципиальная технологическая схема транспортировки продукта, лист 2

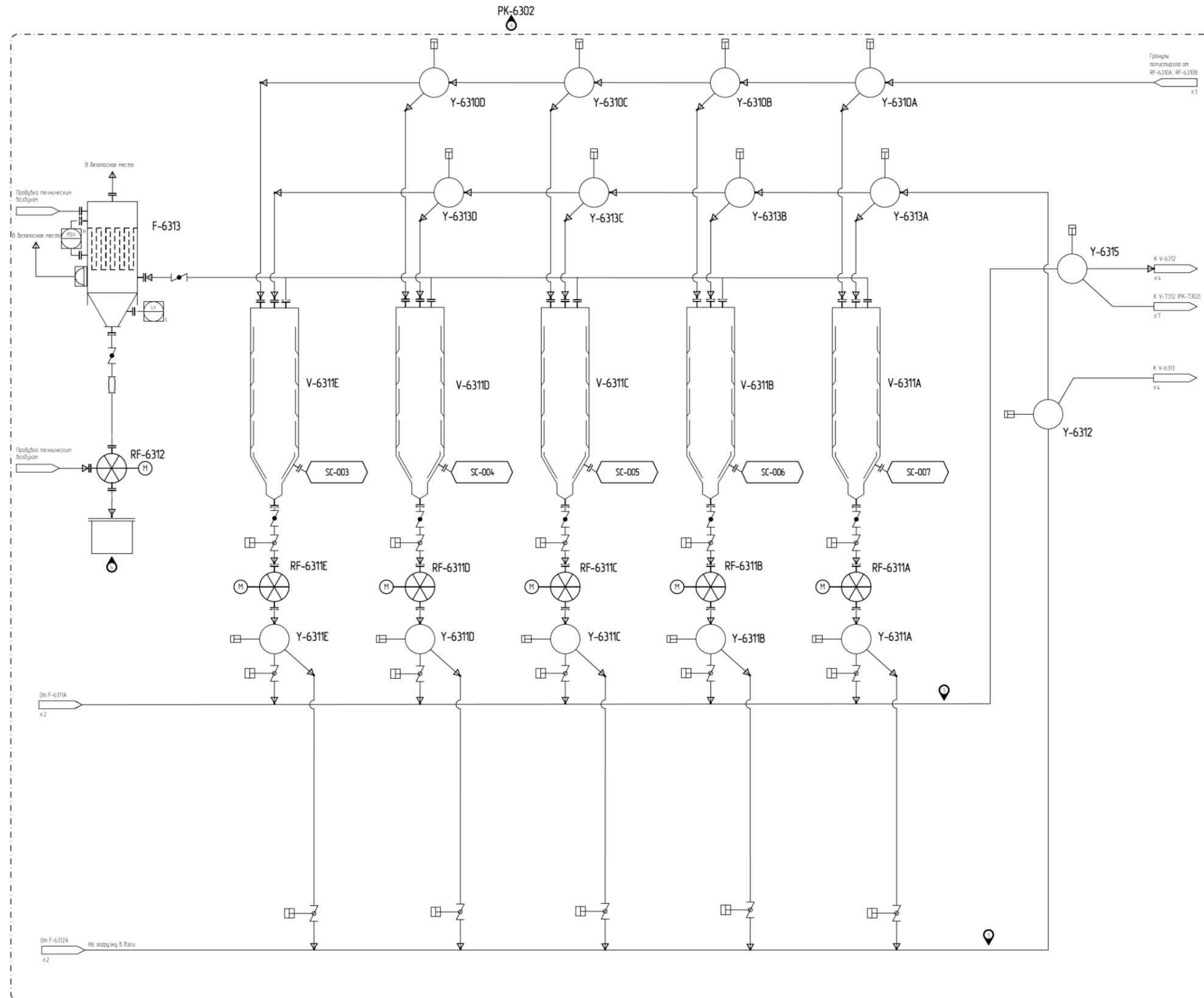


Рисунок 78 - Принципиальная технологическая схема транспортировки продукта, лист 3

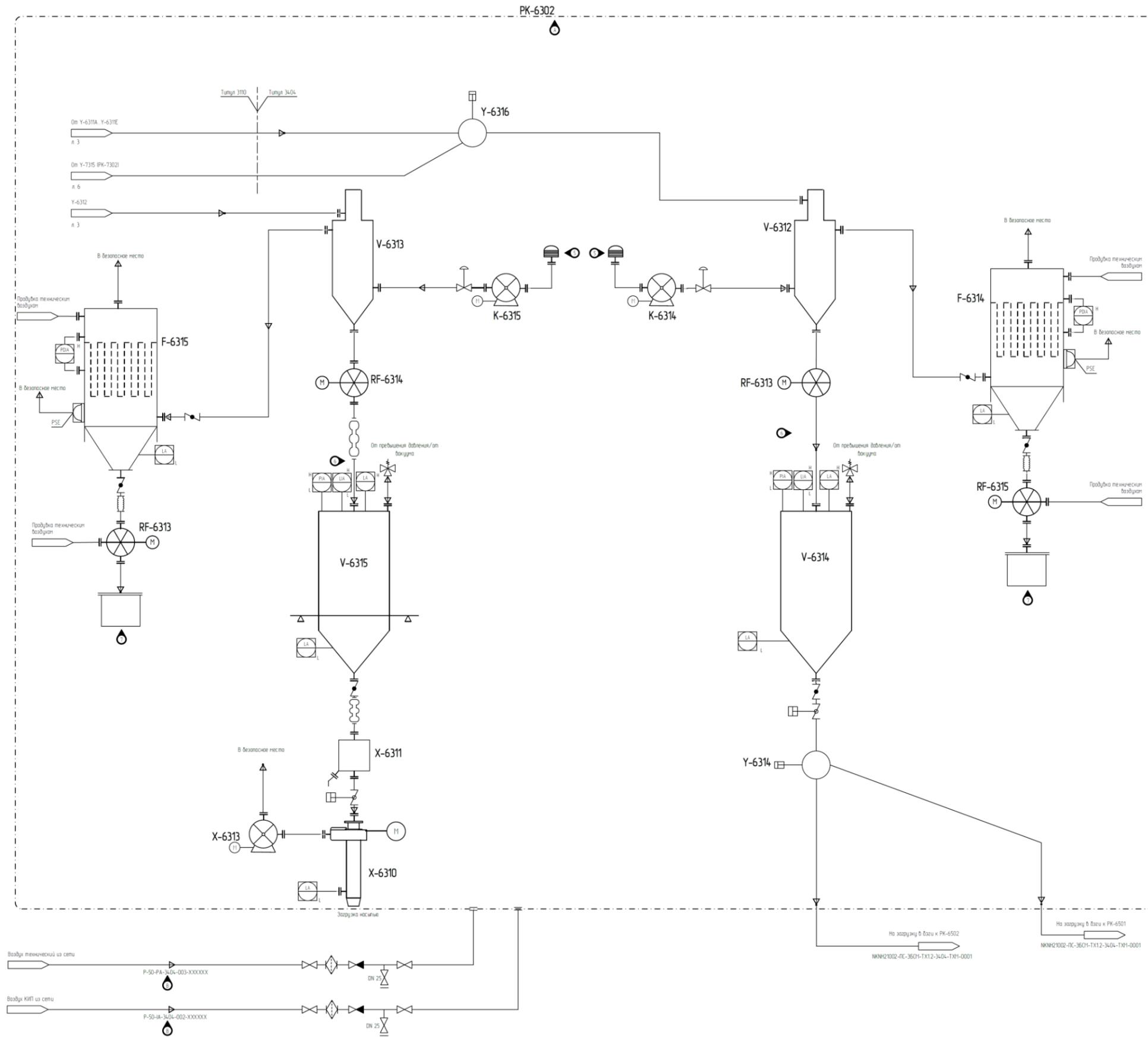


Рисунок 79 - Принципиальная технологическая схема транспортировки продукта, лист 4

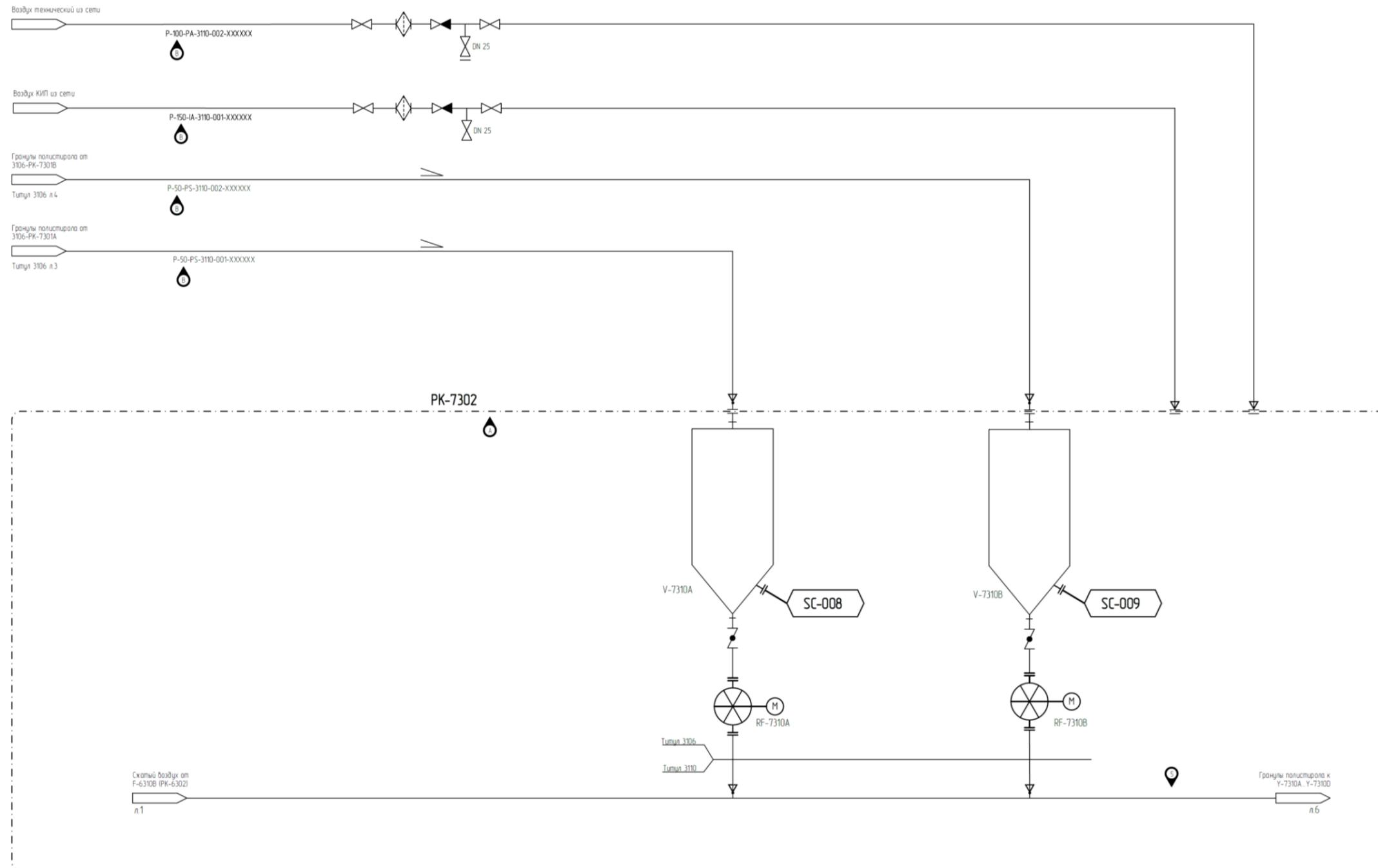


Рисунок 80 - Принципиальная технологическая схема транспортировки продукта, лист 5

Склад готовой продукции (Титул 3404)

Для управления пневмоприводами фасовочных машин 3404-РК-6501, 3404-РК-6502, 3404-РК-7501, 3404-РК-7502 предусмотрен Блок подготовки технического воздуха 3404-РК-8001.

Блок подготовки технического воздуха включает основное технологическое оборудование:

- 1) входной фильтр грубой очистки поступающего атмосферного воздуха;
- 2) 1 рабочий и 1 резервный компрессорные агрегаты (безмасляный компрессор, привод, КИПиА). Привод компрессора – электродвигатель;
- 3) адсорбер-осушитель газа;
- 4) пружинный предохранительный клапан (1 рабочий и 1 резервный);
- 5) вспомогательное оборудование (газовые фильтры, маслосистема компрессора).

Производительность компрессорной установки по техническому воздуху составляет 280 нм³/ч.

Расчетное давление компрессорной установки составляет 1,1 МПа изб.

Блок подготовки технического воздуха обеспечивает точку росы минус 40 °С.

Температура технического воздуха на выходе из 3404-РК-8001 не должна превышать 20 °С.

Для защиты от аварийного повышения давления сверх допустимой величины компрессор технического воздуха 3404-С-8001А/В оборудован предохранительными клапанами со сбросом газа в безопасное место в атмосферу.

Принципиальная технологическая схема склада готовой продукции приведена на рисунке (Рисунок 83).

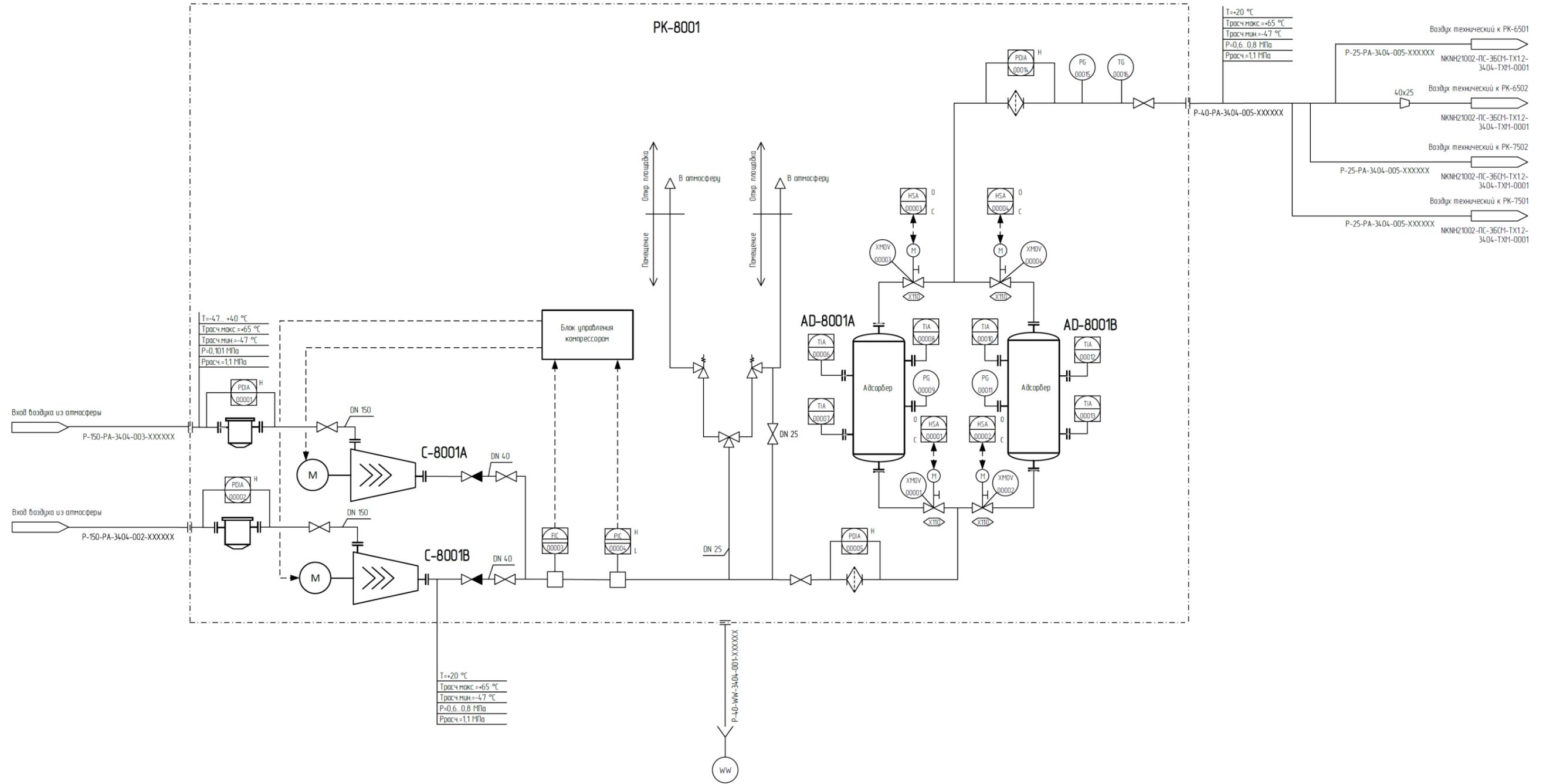


Рисунок 83 - Принципиальная технологическая схема склада готовой продукции

Установка нагрева теплоносителя антифриза (титул 2311)

Установка предназначена для нагрева теплоносителя ТНК-2 (65%-ный водный раствор моноэтиленгликоля/диэтиленгликоля) используемого для обогрева технологического оборудования, трубопроводов, полов насосных и полов компрессорных по навесом.

Для заполнения системы нагрева теплоносителя используется готовый теплоноситель ТНК-2. Теплоноситель доставляется в автоцистерне или передвижной емкости. ТНК-2 из автоцистерны подается в подземную дренажную емкость 1109-FA-3003, откуда полупогружным насосом откачки теплоносителя 1109-GA-3003 подается в расширительную емкость теплоносителя 1109-FA-3002. Также ТНК-2 из подземной дренажной емкости 1109-FA-3003 подается в ресивер ТНК-12 1109-FA-1602 (в контур хладоносителя ТНК-12) для заполнения, дренируется система ТНК-12 также в 1109-FA-3002.

Для компенсации тепловых расширений в системе теплоносителя предусмотрена расширительная емкость 1109-FA-3002. Уровень в емкости контролируется уровнемером 1109-LIA-4004 с сигнализацией максимального и минимального уровня. Уровень в емкости контролируется регулятором 1109-LICA-4005 обеспечивающим останов насосов 1109-GA-3001 по аварийно-низкому уровню.

Для предотвращения контакта теплоносителя ТНК-2 с кислородом воздуха предусматривается подача азота в расширительную емкость 1109-FA-3002. Давление в расширительной емкости 1109-FA-3002 поддерживается на уровне 0,02 МПа (изб.) при помощи регулятора 1109-PICA-1002. Регулятор 1109-PICA-1002 является контроллером давления разделенного диапазона, воздействующего на два клапана регулировки давления 1109-PV-1002А и 1109-PV-1002В.

При снижении давления азота в емкости открывается клапан 1109-PV-1002А для увеличения подачи азота. При повышении давления в расширительной емкости, давление снижается за счет открытия клапана 1109-PV-1002В и сброса азота в атмосферу. В разделенном диапазоне регулирования устанавливается зона нечувствительности, предотвращающая нерациональное использование азота при непрерывном вводе азота или непрерывном сбросе давления.

Расширительная емкость 1109-FA-3002 располагается в наивысшей точке системы теплоносителя ТНК (выше верхнего потребителя).

Из расширительной емкости 1109-FA-3002 с давлением от 0,15 до 0,20 МПа изб. и температурой до 60 °С теплоноситель ТНК-2 поступает на всас насосов контура теплоносителя 1109-GA-3001А,В/С. Насосы контура теплоносителя установлены на наружной площадке. Для обеспечения постоянного расхода насосов контура теплоносителя 1109-GA-3001А,В/С предусматривается трубопровод рециркуляции теплоносителя ТНК-2 обратно в расширительную емкость 1109-FA-3002 с помощью регулятора 1109-FV-5004.

После насосов контура теплоносителя 1109-GA-3001 А, В, С ТНК-2 подается в теплообменник нагрева теплоносителя 1-й ступени 1109-EA-3001, где он подогревается конденсатом НД поступающим от 1109-EA-2001 (ISBL). Для работы в разное время года у теплообменника нагрева теплоносителя 1-й ступени 1109-EA-3001 предусмотрены обводные байпасы как по линии конденсата НД, так и по линии теплоносителя ТНК-2. Конденсат НД после 1109-EA-3001 поступает в холодильник конденсата 1109-EA-3003, где доохлаждается оборотной водой до требуемой температуры 40 °С и направляется в существующую сеть напорного конденсата. Регулирование температуры конденсата НД осуществляет с помощью регулятора температуры 1109-TV-3013, установленного на обратной линии оборотной воды из 1109-EA-3003.

На линии конденсата НД на выходе из 1109-ЕА-3003 предусмотрен постоянный отбор пробы к Анализаторной №3 1109-РА-9003. Анализаторная №3 контролирует водородный показатель, содержание кремниевой кислоты, содержание нефтепродуктов, электропроводность и органический углерод. В случае несоответствия качества конденсата требуемым параметрам поток автоматически перестает поступать в сеть напорного конденсата завода и переводится в ХЗК путем закрытия отсекающей арматуры 1109-ХV-1001 и открытия 1109-ХV-1002.

Для контроля качества ТНК-2 предусмотрена возможность ручного отбора проб с нагнетания насосов 1109-ГА-3001 А, В, С с возвратом в трубопровод всаса. Анализ пробы выполняется в существующей лаборатории.

Теплоноситель ТНК-2 после теплообменника нагрева теплоносителя 1-й ступени 1109-ЕА-3001 поступает в теплообменник парового нагрева теплоносителя 2-й ступени 1109-ЕА-3002, где он подогревается до 80 °С за счет тепла от конденсации пара НД поступающего из ISBL после чего подается в контуры обогрева завода с рабочими параметрами температуры 80 °С и давления от 0,6 до 0,7 МПа (изб.). Регулирование температуры теплоносителя ТНК-2 осуществляется с помощью регулятора 1109-TV-3015, установленного на линии отвода конденсата из 1109-ЕА-3002. Регулирование осуществляется по датчику температуры 1109-TICA-3015 с коррекцией по датчику уровня 1109-LICA-4009. Конденсат НД, образовавшийся в 1109-ЕА-3002 через конденсатоотводчика подается в сепаратор пара СНД 1109-ФА-2005 (ISBL).

Дренирование оборудования с теплоносителем ТНК-2, сброс ТНК-2 с ППК осуществляются в подземную дренажную емкость 1109-ФА-3003. Опорожнение емкости 1109-ФА-3003 осуществляется полупогружным насосом откачки теплоносителя 1109-ГА-3003 в передвижные емкости (автоцистерны).

Принципиальная технологическая схема и схема автоматизации установки нагрева теплоносителя антифриза продукции приведена на рисунках (Рисунок 84 - Рисунок 90).

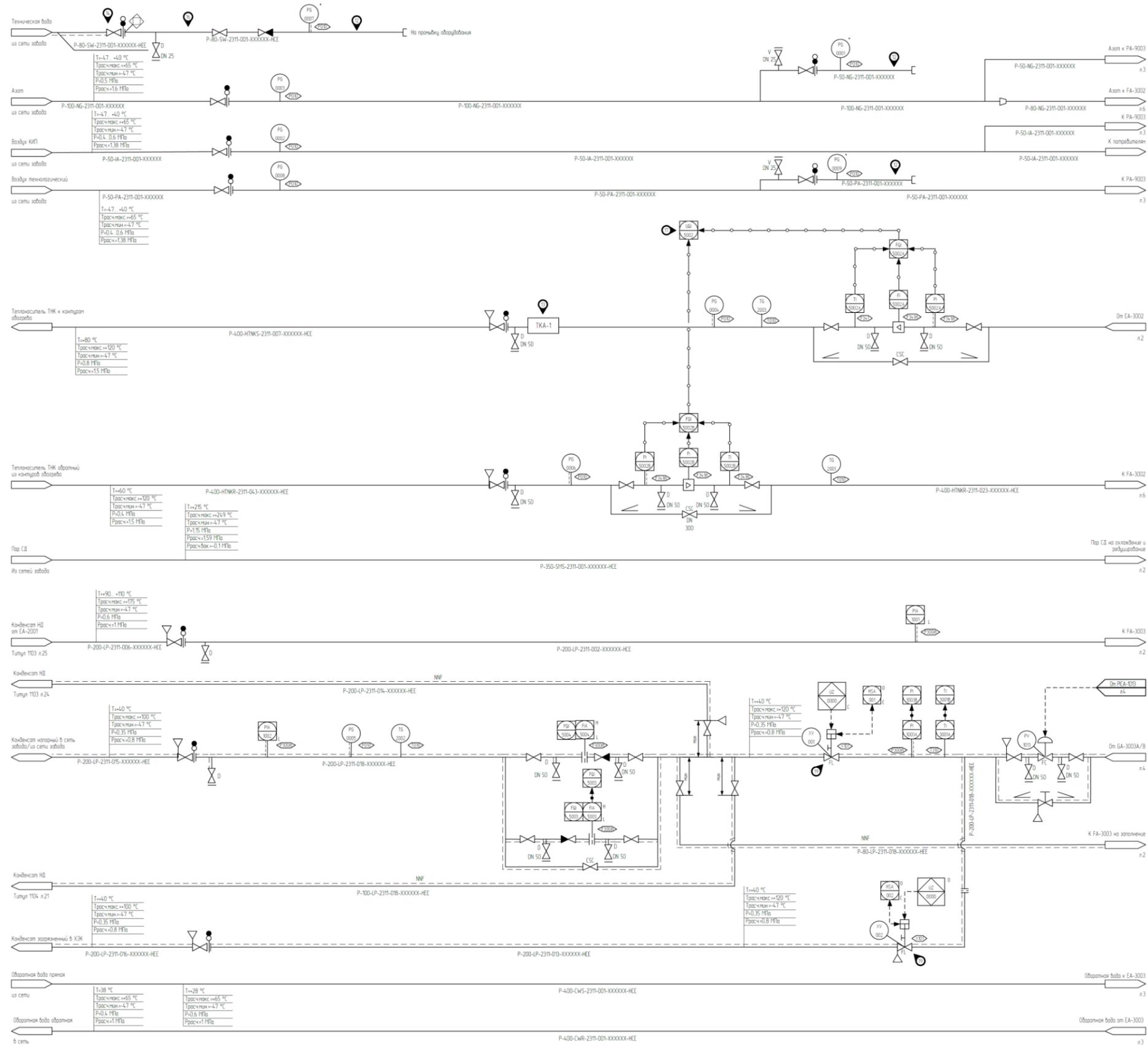


Рисунок 84 - Принципиальная технологическая схема и схема автоматизации установки нагрева теплоносителя антифриза, лист 1

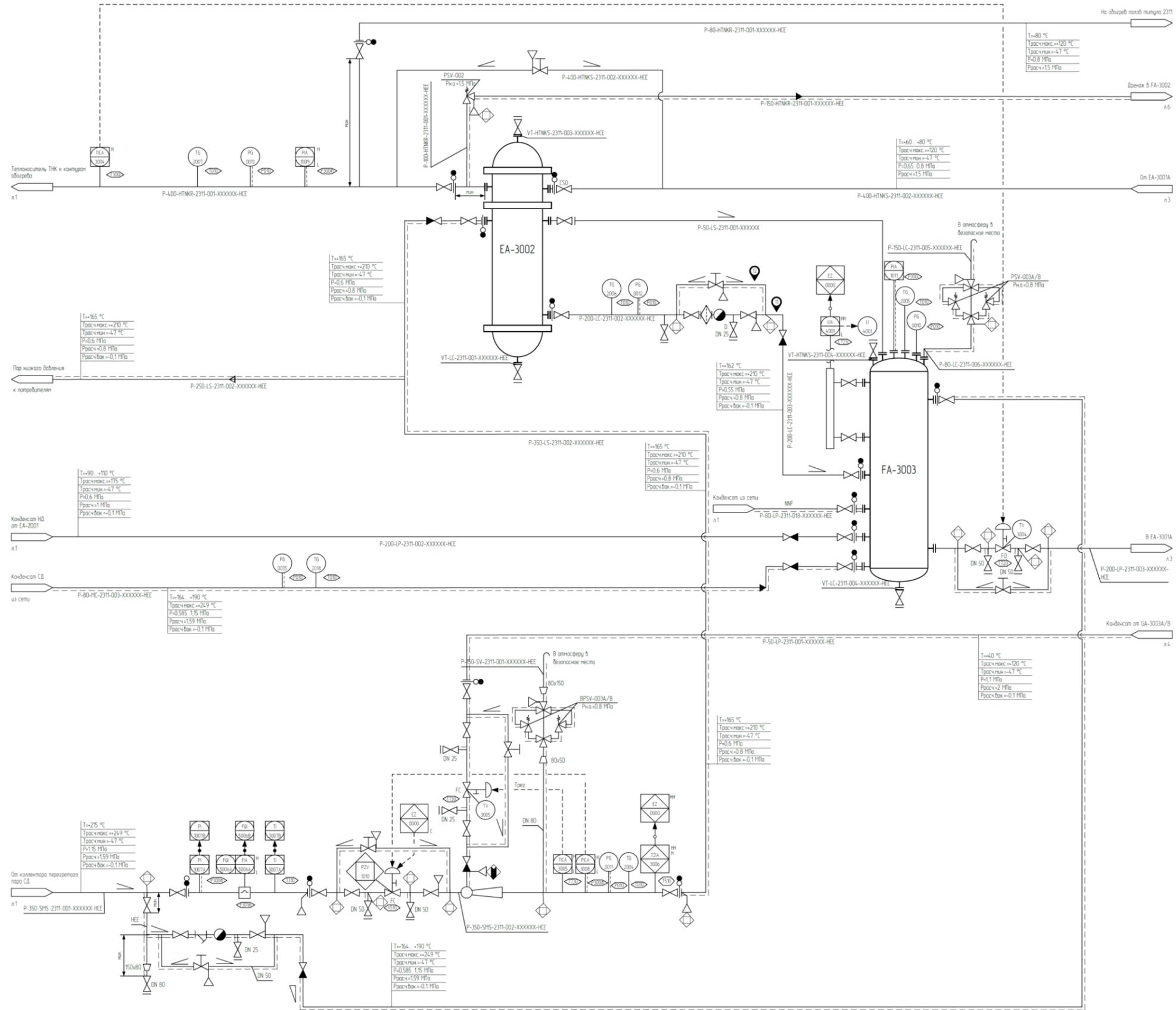


Рисунок 85 - Принципиальная технологическая схема и схема автоматизации установки нагрева теплоносителя антифриза, лист 2

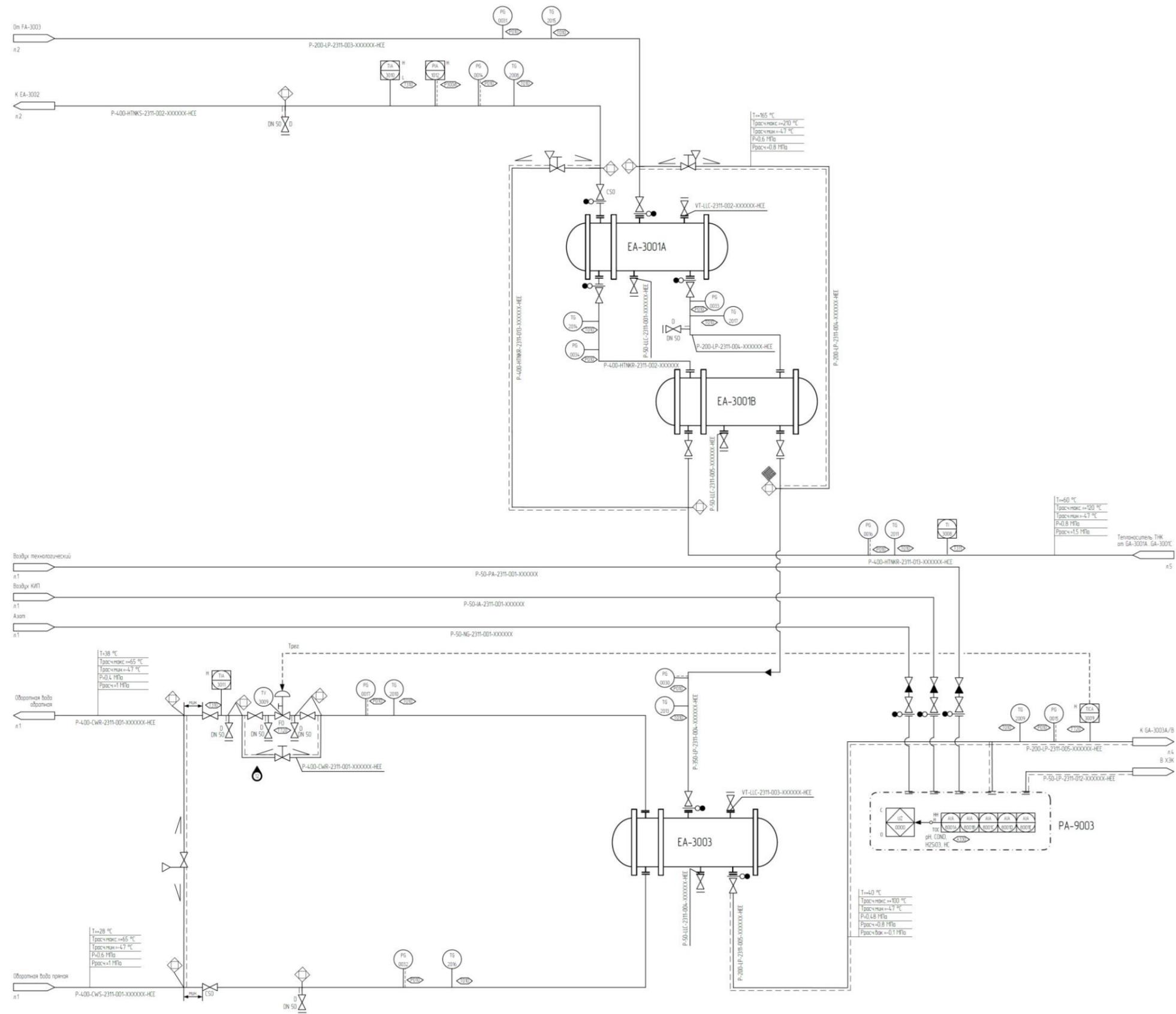


Рисунок 86 - Принципиальная технологическая схема и схема автоматизации установки нагрева теплоносителя антифриза, лист 3

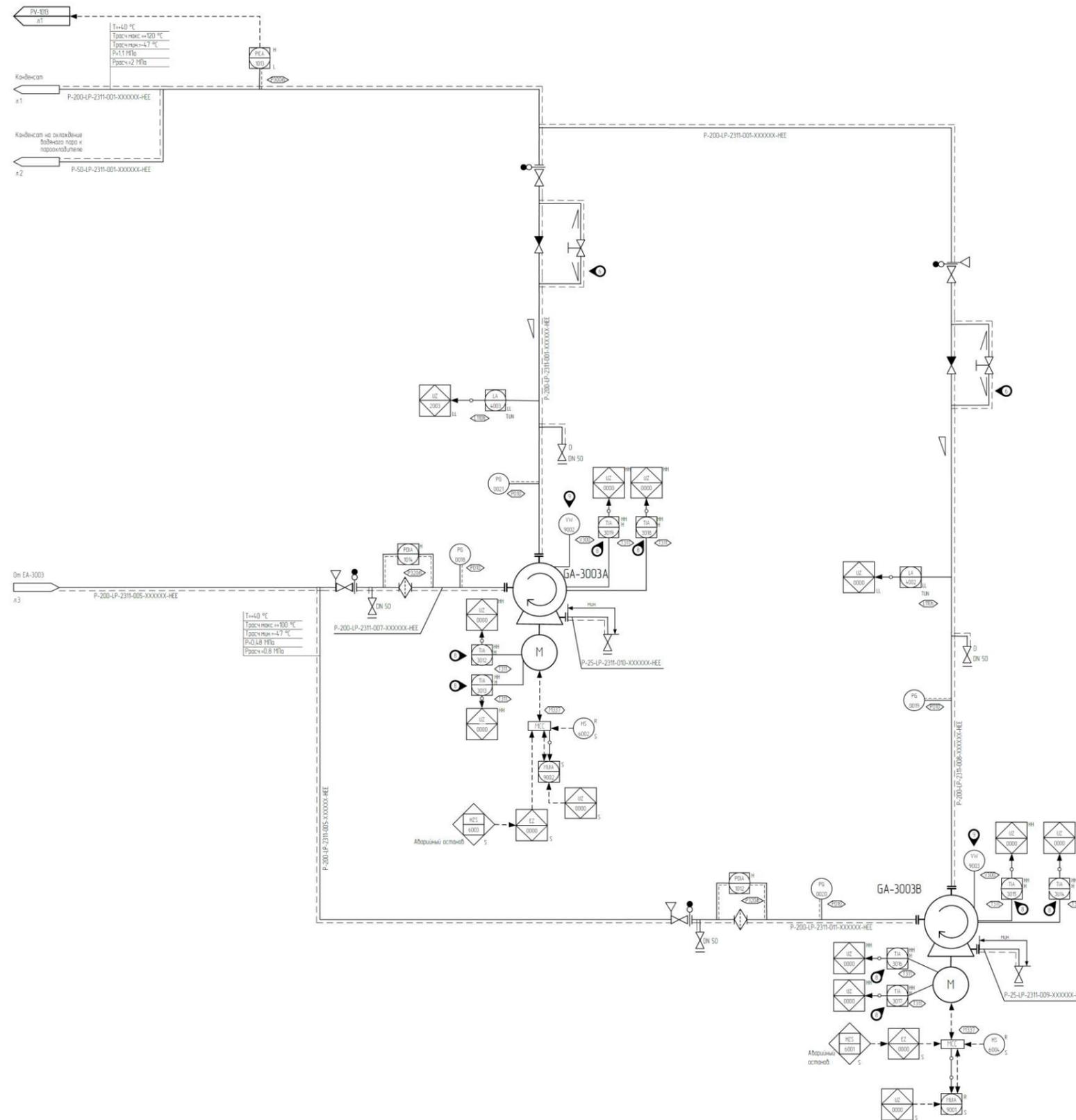


Рисунок 87 - Принципиальная технологическая схема и схема автоматизации установки нагрева теплоносителя антифриза, лист 4

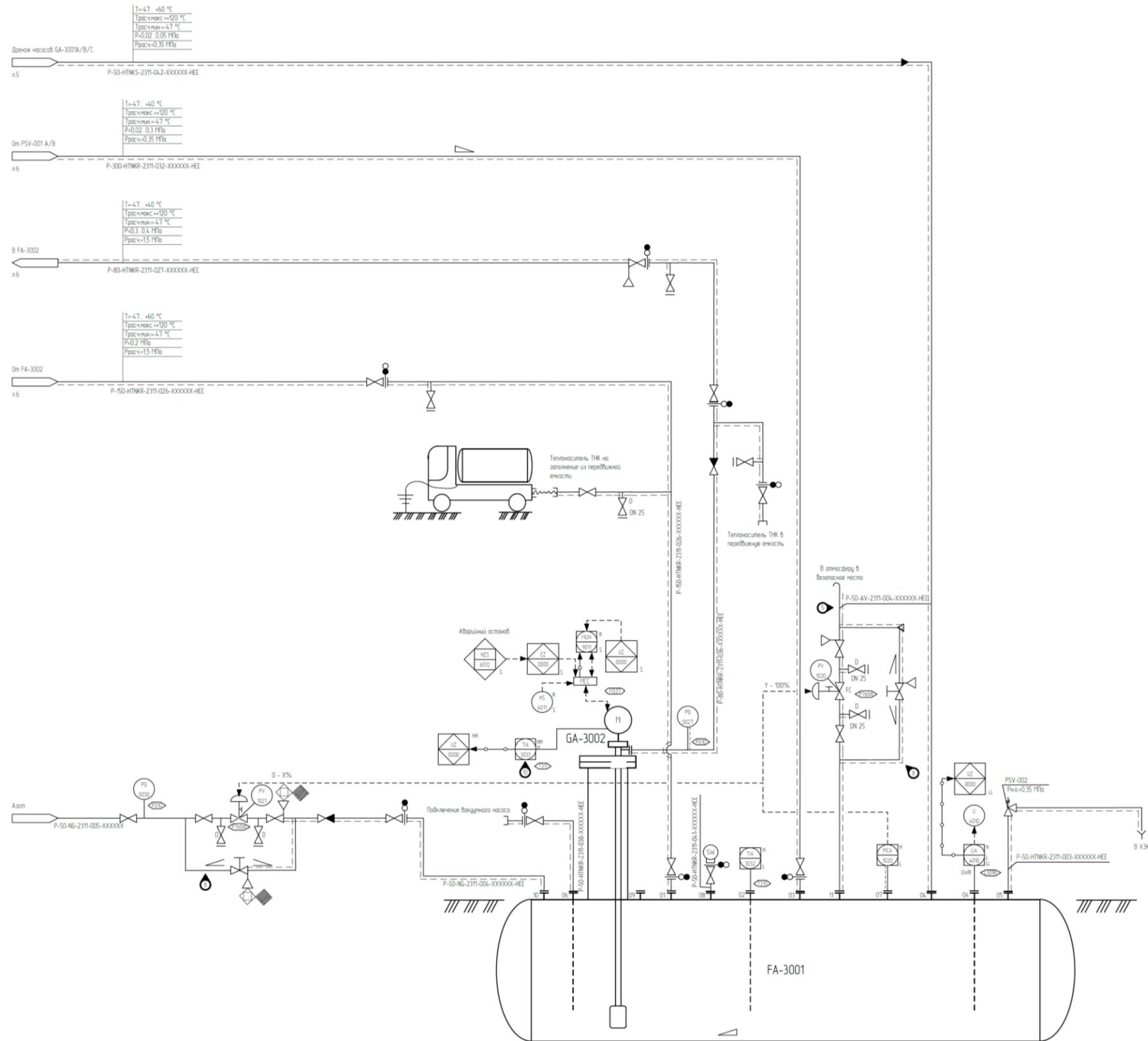
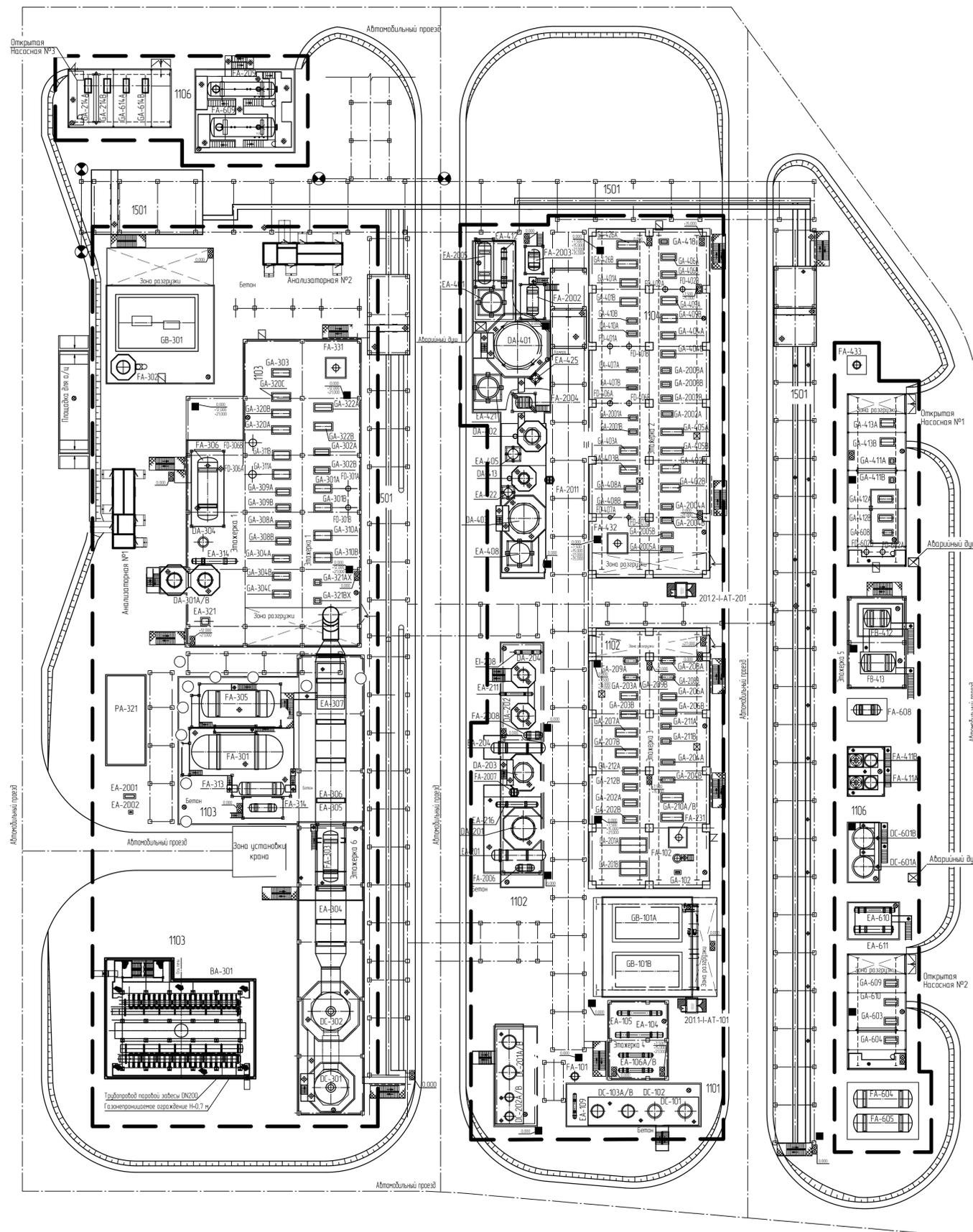


Рисунок 90 - Принципиальная технологическая схема и схема автоматизации установки нагрева теплоносителя антифриза, лист 6

Планы размещения основного технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества, приведены на рисунках (Рисунок 91 - Рисунок 130).

Перечень основного технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества приведен в таблице (Таблица 1.32).



Масштаб 1:400

Экспликация зданий и сооружений. Установка ЭБ-350/СМ-400

Номер на плане	Наименование	Примечание
1101	Синтез ЭБ Секция 100	Этап 2
1102	Дистилляция ЭБ Секция 200	Этап 2
1103	Синтез СМ Секция 300	Этап 2
1104	Дистилляция СМ Секция 400	Этап 2
1106	Система вспомогательного оборудования Секция 600	Этап 2
1501	Внутрицеховые совмещенные эстакады	Этап 2

Условные обозначения

- Граница совмещения проектирования
- Граница секции наружной установки
- Ось строительных конструкций и эстакады
- 1101 - Номер титула
- Дождеприемник
- Энергопост (азот, техническая вода, технический воздух, пар)
- Сварочный пост

Ситуационный план

Данный чертёж

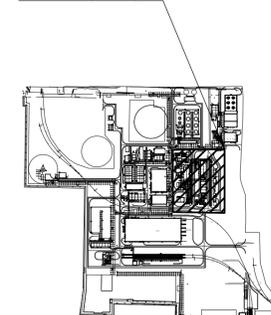
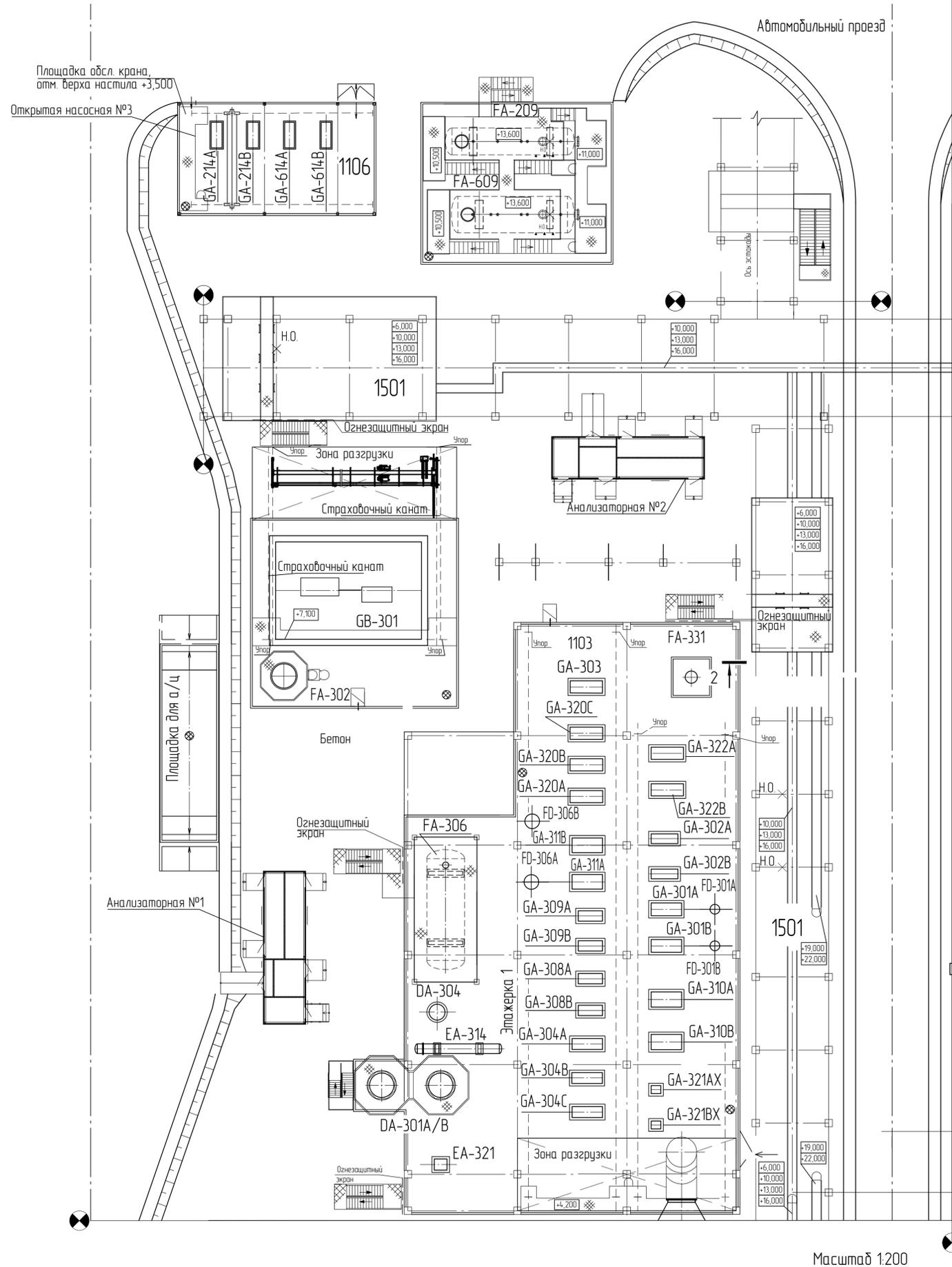


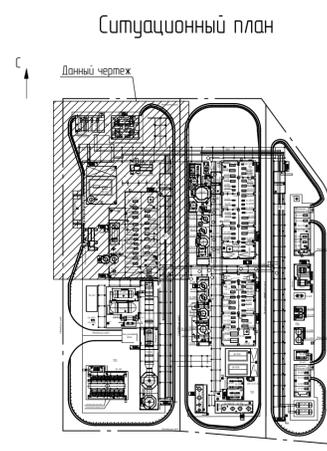
Рисунок 91 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ЭБ-350/СМ-400", лист 1



Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Массаед, кг	Примечание
BA-301		Пароперегреватель	1		
FA-301		Емкость сепаратора ЗБ/вады	1		
FA-303		Паросборник теплообменника-утилизатора пара ВД	1		
FA-305		Сепаратор ДС/вады	1		
FA-313		Гидрозатвор отходящего газа	1		
FA-314		Емкость смещения попутного газа	1		
DC-301		Реактор дегидрирования первой ступени	1		
DC-302		Реактор дегидрирования второй ступени	1		
EA-2001		Промежуточный теплообменник техн конденсата/конденсата кипяильника	1		
EA-2002		Холодильник конденсата	1		
EA-304		Перегреватель ЗБ/пара	1		
EA-305		Теплообменник-утилизатор ВД	1		
EA-306		Нагреватель ЗБ/пара	1		
EA-307		Теплообменник-утилизатор ОНД	1		
PA-321		Система фильтрации аппаратного конденсата	1		
PA-325A		Подземный резервуар-накопитель химзагрязненных стоков с насосной станцией	1		
FA-209		Факельный сепаратор ЗБ	1		
FA-609		Факельный сепаратор СМ	1		
GA-214A/B		Насос отточки конденсата факельного сепаратора ЗБ	2		
GA-614A/B		Насос отточки конденсата факельного сепаратора СМ	2		
FA-306		Отстойник ДС/вады	1		
FA-308		Сепаратор на всасе компрессора отходящего газа	1		
FA-309		Сепаратор на нагнетании компрессора отходящего газа	1		
FA-321A		Емкость хранения аппаратного конденсата	1		
FA-321B		Емкость хранения аппаратного конденсата	1		
FA-323		Емкость сброса отходящих газов	1		
FA-331		Манжус	1		

Спецификация оборудования

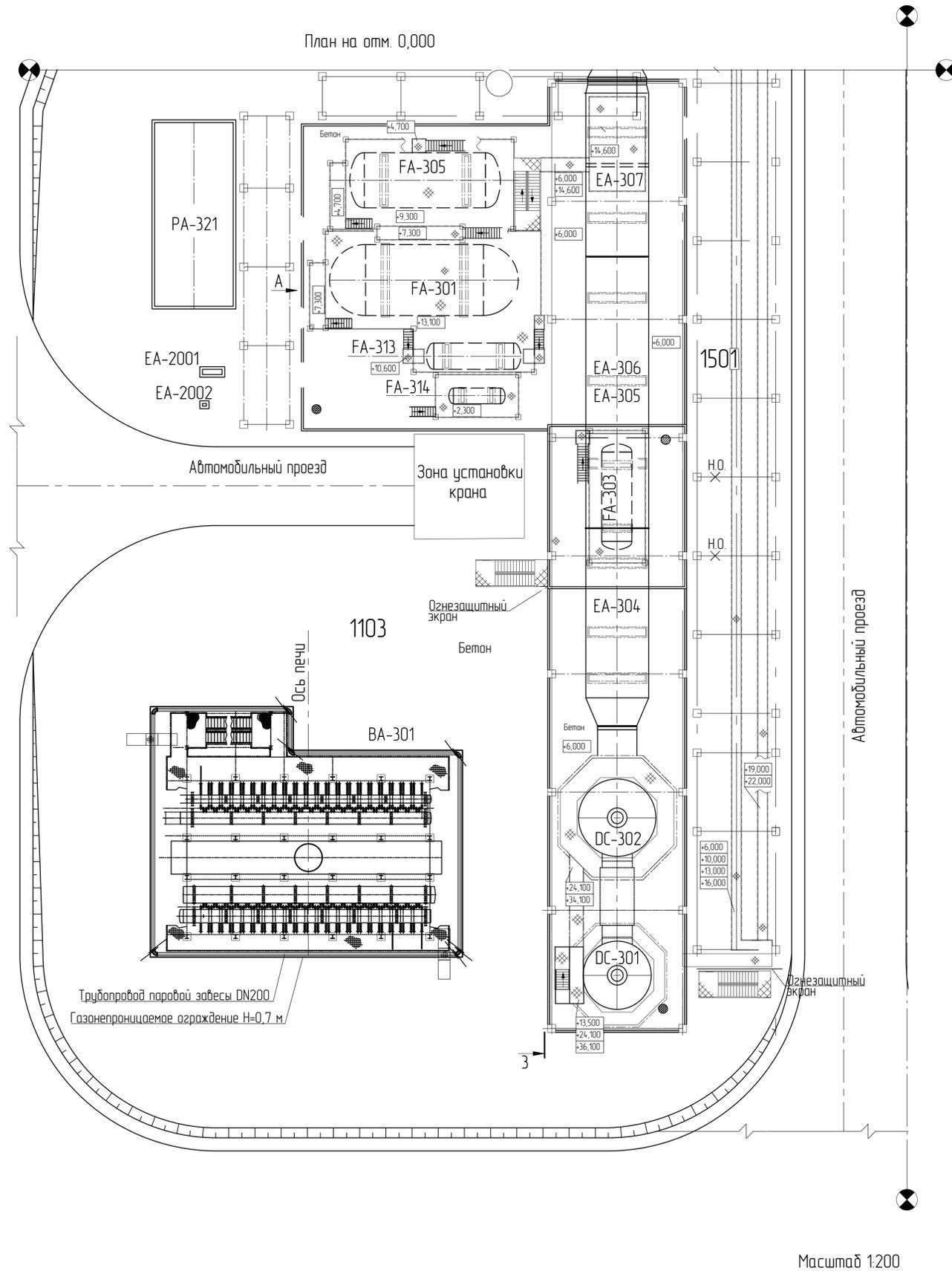
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Массаед, кг	Примечание
DA-301A		Колонна аппар. технологического конденсата	1		
DA-301B		Колонна аппар. технологического конденсата	1		
DA-302		Вакуумный скруббер отработавших газов	1		
DA-304		Скруббер тяжелых побочных продуктов	1		
DA-304		Колонна аппар. тяжелых побочных продуктов	1		
FA-302		Емкость свежего масла компрессора отходящего газа	1		
FA-2010		Емкость сброса конденсата	1		
EA-301		Испаритель ЗБ	1		
EA-308A		Основной конденсатор	1		
EA-308B		Основной конденсатор	1		
EA-309A		Концевой холодильник	1		
EA-309B		Концевой холодильник	1		
EA-310A		Промежуточный теплообменник верхнего продукта/сырья колонны аппар. технологического конденсата	1		
EA-310B		Промежуточный теплообменник верхнего продукта/сырья колонны аппар. технологического конденсата	1		
EA-311A		Подогреватель ДС	1		
EA-311B		Подогреватель ДС	1		
EA-312A		Холодильник отходящего газа	1		
EA-312B		Холодильник отходящего газа	1		
EA-313		Охладитель тяжелых побочных продуктов	2		
EA-314		Промежуточный теплообменник тяжелых побочных продуктов	2		
EA-315		Нагреватель тяжелых побочных продуктов	1		
EA-321		Холодильник некондиционного аппаратного конденсата	1		
EA-322		Охладитель отходящего газа	1		
GB-301		Компрессор отходящего газа	1		
GA-301A		Насос ДС	1		
GA-301B		Насос ДС	1		
GA-302A		Насос конденсата	1		
GA-302B		Насос конденсата	1		
GA-303		Насос для заправки чистого масла в маслобак компрессора отходящего газа GB-301	1		
GA-304A		Насос аппаратного конденсата	1		
GA-304B		Насос аппаратного конденсата	1		
GA-304C		Насос аппаратного конденсата	1		
GA-308A		Насос куба скруббера тяжелых побочных продуктов	1		
GA-308B		Насос куба скруббера тяжелых побочных продуктов	1		
GA-309A		Насос куба колонны аппар. тяжелых побочных продуктов	1		
GA-309B		Насос куба колонны аппар. тяжелых побочных продуктов	1		
GA-310A		Насос циркуляции первичной вады	1		
GA-310B		Насос циркуляции первичной вады	1		
GA-311A		Насос циркуляции ЗБ	1		
GA-311B		Насос циркуляции ЗБ	1		
GA-320A		Насос технологического конденсата	1		
GA-320B		Насос технологического конденсата	1		
GA-320C		Насос технологического конденсата	1		
GA-322A		Насос КПВ ВД	1		
GA-322B		Насос КПВ ВД	1		



- Условные обозначения
- — — — — Ось строительной конструкции и эстакады
 - ⊗ — — — — — Граница совмещения проектирования
 - 1101 — — — — — Номер титула
 - ⊗ — — — — — Дождеприемник
 - × Н.О. — — — — — Неподвижная опора

Масштаб 1:200

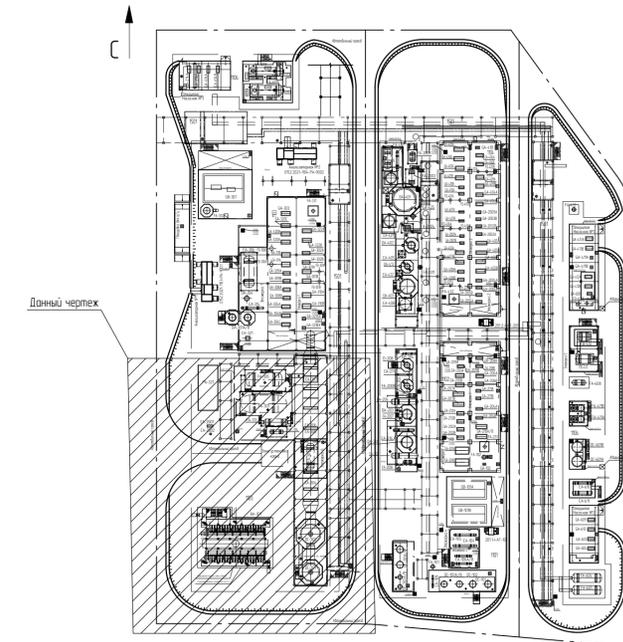
Рисунок 92 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ЗБ-350/СМ-400", на отметке 0,000, лист 2



Спецификация оборудования

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса, кг	Примечание
1103-Н0-0001		Кран опорный электрический грузоподъемностью 16 т	1		
1103-Н0-0002		Кран подвесной электрический грузоподъемностью 2,0 т	1		
1103-Н0-0003		Кран подвесной электрический грузоподъемностью 2,0 т	1		
1103-Н0-0004		Таль ручная грузоподъемностью 1,0 т	1		
1103-Н0-0005		Таль ручная грузоподъемностью 1,0 т	1		
1103-Н0-0006		Таль ручная грузоподъемностью 1,0 т	1		

Ситуационный план

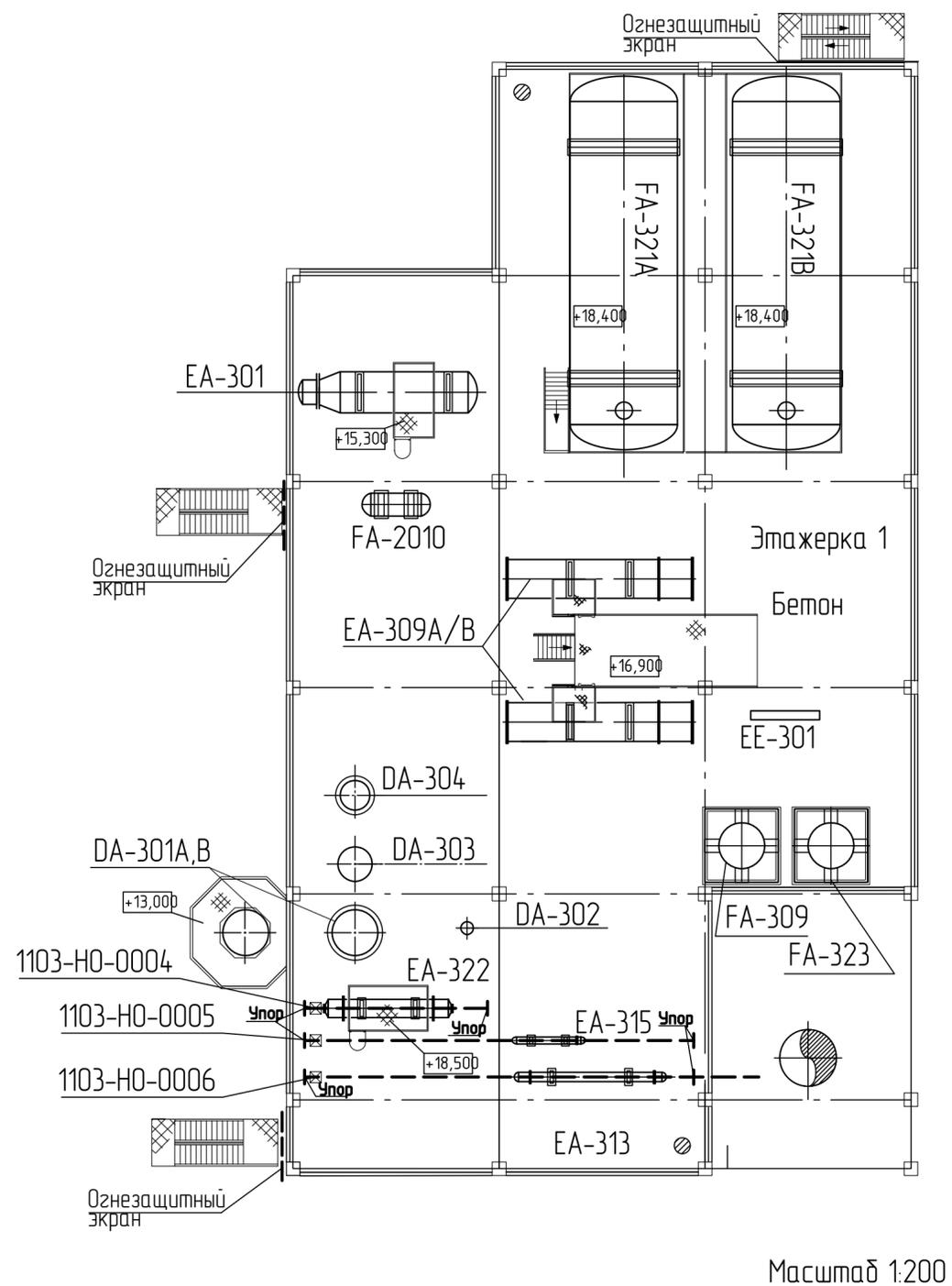


Условные обозначения

- — — — — ось строительной конструкции и эстакады
- ⊗ — — — — — граница совмещения проектирования
- 1101 — — — — — номер титула
- ⊗ — — — — — дождеприемник
- ⊙ — — — — — воронка
- × Н.О. — — — — — неподвижная опора

Рисунок 93 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ЭБ-350/СМ-400", на отметке 0,000, лист 3

План на отметке +12,000



План на отметке +21,000

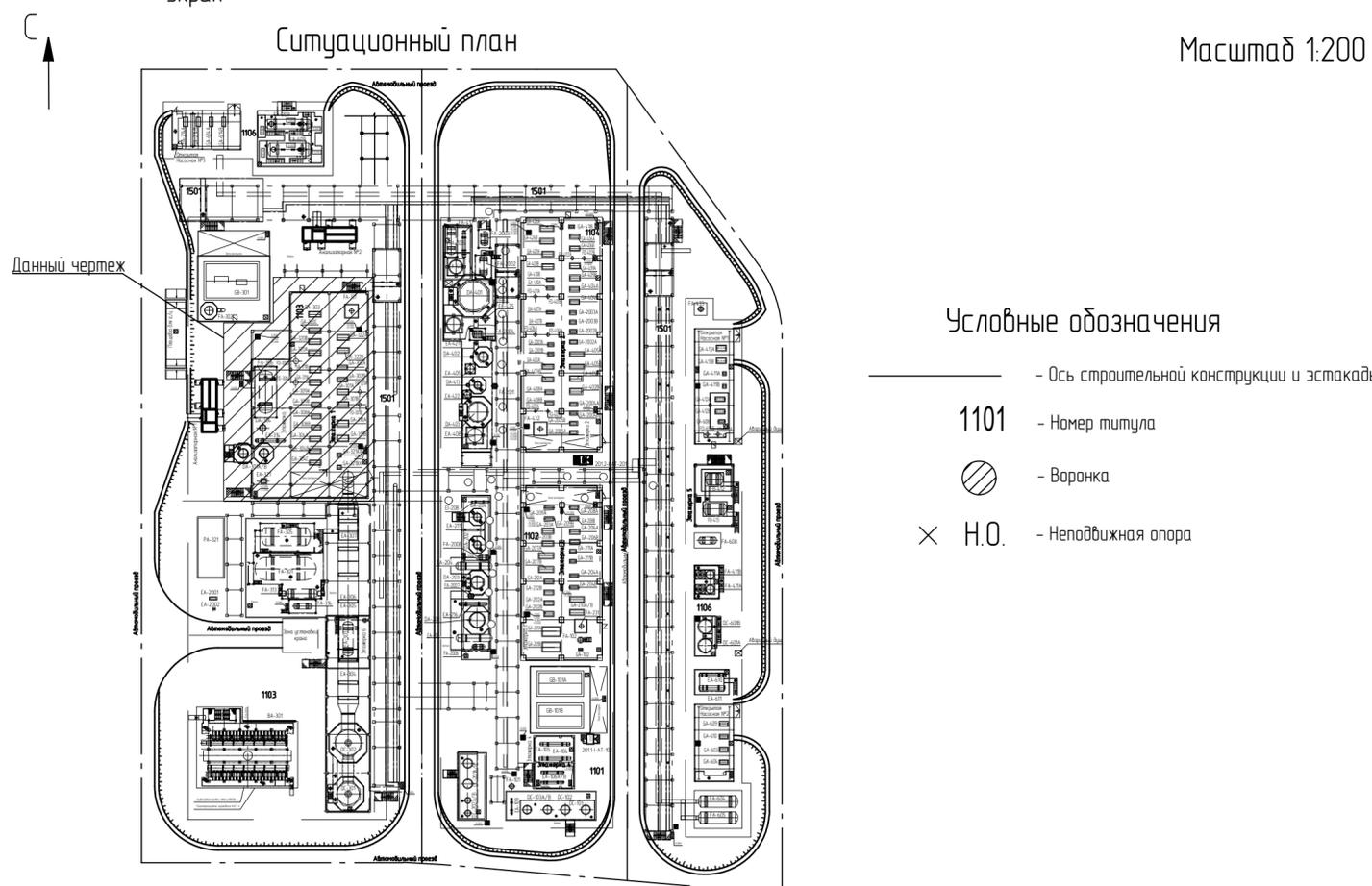
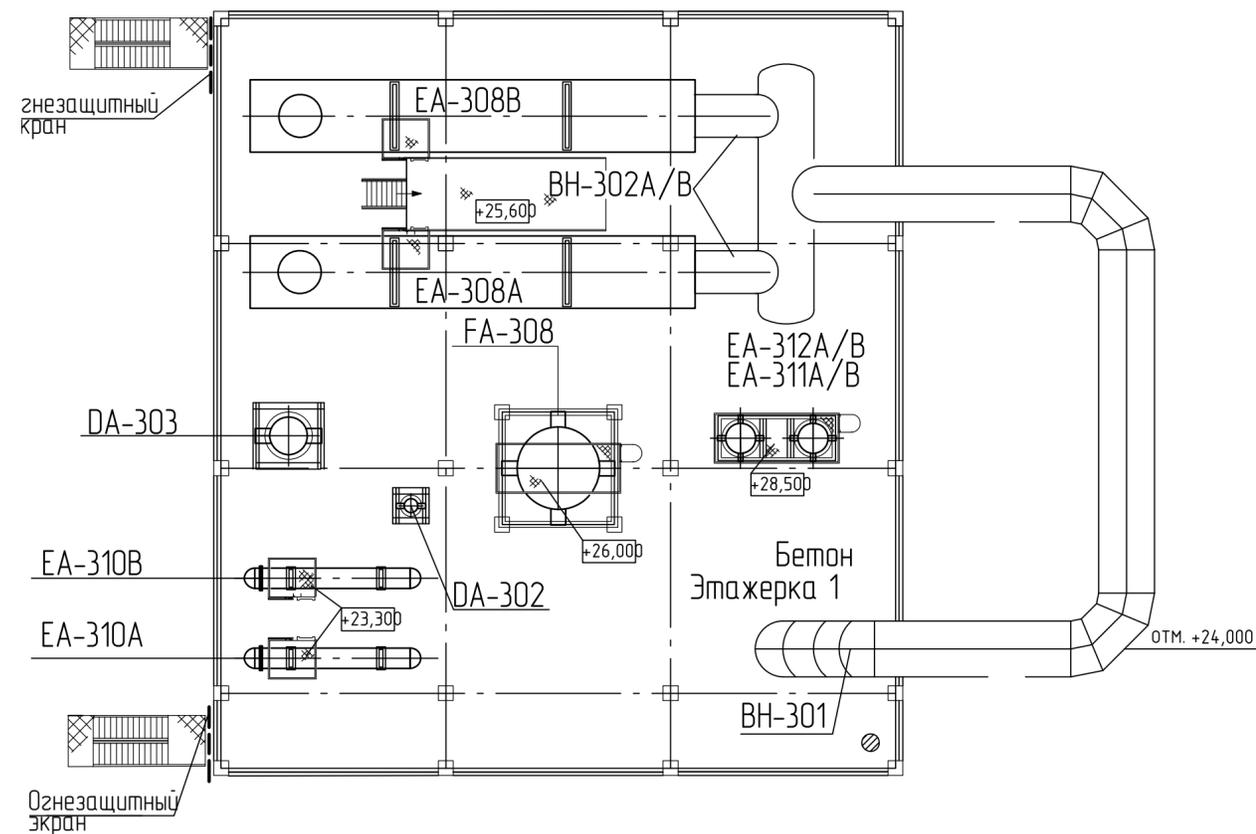
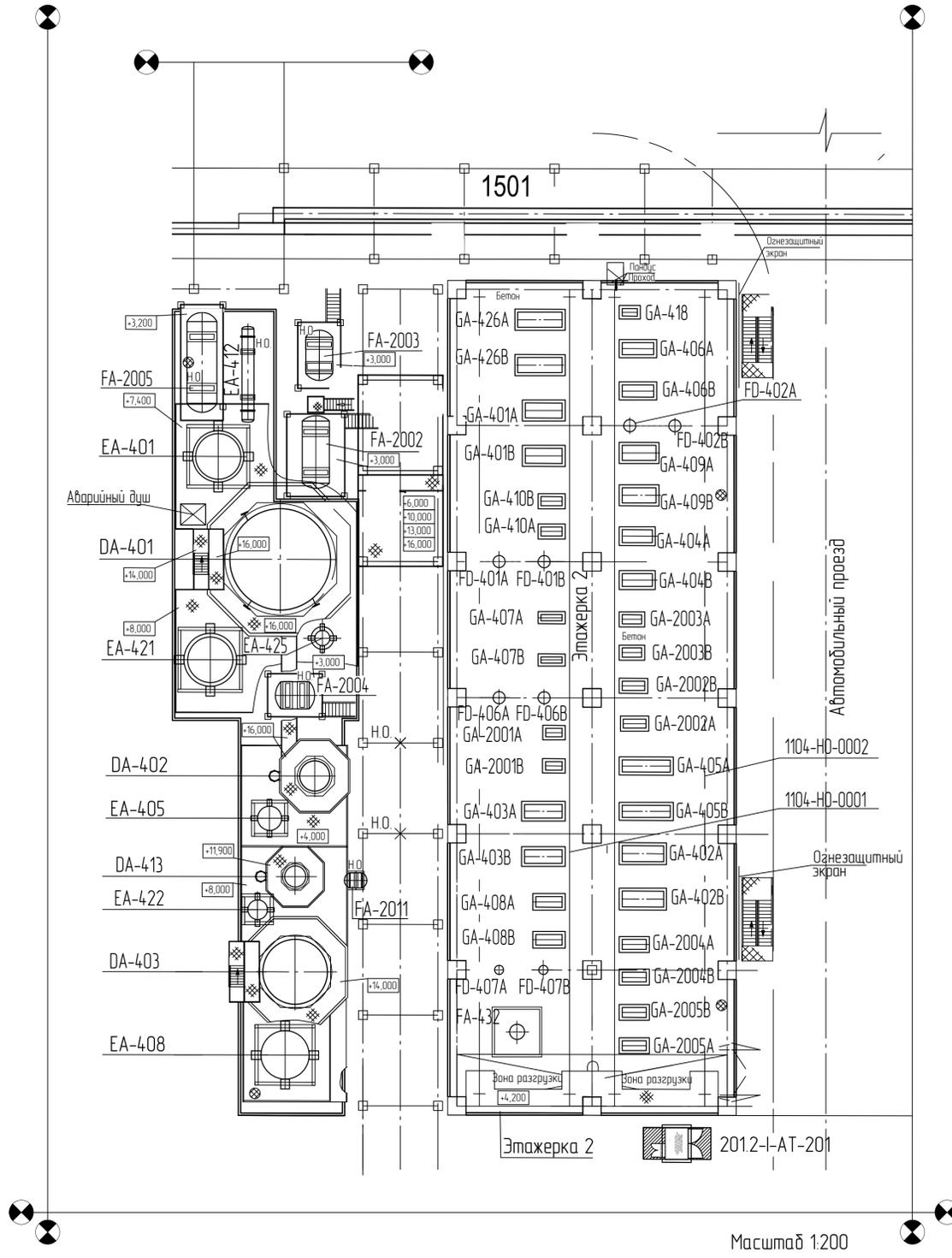


Рисунок 94 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Установка ЭБ-350/СМ-400",
этажерка 1, на отметке +12,000, +21,000, лист 4

Экспликация оборудования

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса, кг	Примечание
DA-401		Колонна разделения ЭБ/СМ	1		
DA-402		Колонна выделения ЭБ	1		
DA-403		Колонна СМ	1		
DA-404		Колонна разделения бензола/толуола	1		
DA-413		Колонна отпарки СМ	1		
EA-401		Кипятильник № 1 колонны разделения ЭБ/СМ	1		
EA-403A		Конденсатор колонны разделения ЭБ/СМ	1		
EA-403B		Конденсатор колонны разделения ЭБ/СМ	1		
EA-404		Конденсатор сдвбок колонны разделения ЭБ/СМ	1		
EA-405		Кипятильник колонны выделения	1		
EA-407		Конденсатор продуктв колонны выделения ЭБ	1		
EA-408		Кипятильник колонны СМ	1		
EA-409		Кипятильник колонны СМ	1		
EA-412		Охладитель товарного СМ	1		
EA-414		Конденсатор колонны разделения бензола/толуола	1		
EA-415		Кипятильник колонны разделения бензола/толуола	1		
EA-417		Холодильник подчного толуола	1		
EA-418		Конденсатор сдвбок кипятильника колонны СМ	1		
EA-419		Нагреватель рецклового бензола	1		
EA-421		Кипятильник № 2 колонны разделения ЭБ/СМ	1		
EA-422		Кипятильник колонны отпарки СМ	1		
EA-425		Кипятильник № 3 колонны разделения ЭБ/СМ	1		
EA-440		Конденсатор колонны выделения ЭБ	1		
FA-401		Емкость верхнего продукта колонны	1		
FA-403		Запорная емкость вакуумного насоса для дистилляци	1		
FA-404		Емкость верхнего продукта колонны выделения ЭБ	1		
FA-405		Емкость верхнего продукта колонны СМ	1		
FA-406		Буферная емкость кубового остатка испарителя	1		
FA-408		Емкость продуктового толуола/бензола	1		
FA-410		Емкость верхнего продукта колонны разделения бензола/толуола	1		
FA-418		Емкость конденсата кипятильника СМ	1		
FA-1601		Рессивер захлаженной воды	1		
FA-432		Манжус	1		
FA-231		Манжус	1		
PA-431		Вакуумная система колонны СМ	1		
ED-401		Пленочный испаритель	1		

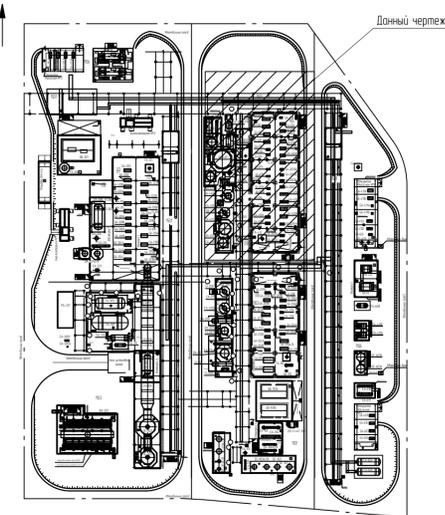
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса, кг	Примечание
GA-401A		Насос куба колонны разделения ЭБ/СМ	1		
GA-401B		Насос куба колонны разделения ЭБ/СМ	1		
GA-402A		Насос флегмы колонны разделения ЭБ/СМ	1		
GA-402B		Насос флегмы колонны разделения ЭБ/СМ	1		
GA-403A		Насос куба колонны выделения ЭБ	1		
GA-403B		Насос куба колонны выделения ЭБ	1		
GA-404A		Насос верхнего продукта колонны выделения ЭБ	1		
GA-404B		Насос верхнего продукта колонны выделения ЭБ	1		
GA-405A		Насос куба колонны отпарки СМ	1		
GA-405B		Насос куба колонны отпарки СМ	1		
GA-406A		Насос верхнего продукта колонны СМ	1		
GA-406B		Насос верхнего продукта колонны СМ	1		
GA-407A		Насос кубового продукта испарителя	1		
GA-407B		Насос кубового продукта испарителя	1		
GA-408A		Насос кубовой жидкости колонны СМ	1		
GA-408B		Насос кубовой жидкости колонны СМ	1		
GA-409A		Насос продуктового бензола/толуола	1		
GA-409B		Насос продуктового бензола/толуола	1		
GA-410A		Вакуумный насос запорной емкости	1		
GA-410B		Вакуумный насос запорной емкости	1		
GA-415A		Насос куба колонны разделения бензола/толуола	1		
GA-415B		Насос куба колонны разделения бензола/толуола	1		
GA-416A		Насос верхнего продукта колонны разделения бензола/толуола	1		
GA-416B		Насос верхнего продукта колонны разделения бензола/толуола	1		
GA-418		Насос конденсата кипятильника СМ	1		
GA-426A		Насос продукта колонны разделения ЭБ/СМ	1		
GA-426B		Насос продукта колонны разделения ЭБ/СМ	1		
GA-2001		Насос продуквки	1		
GA-2002		Насос сепаратора технологического пара НД	1		
GA-2003		Насос конденсата СНД	1		
GA-2004		Насос парохладителя	1		
GA-2005		Насос сепаратора пара НД	1		
EC-2001		Конденсатор избыточного технологического пара	1		
EC-2002		Конденсатор избыточного пара	1		
FA-2001		Испарительная емкость продуквки	1		
FA-2002		Сепаратор технологического пара НД	1		
FA-2003		Сепаратор пара СНД	1		
FA-2004		Емкость конденсата СНД	1		
FA-2005		Сепаратор пара СНД	1		
FA-2011		Емкость сбора конденсата	1		



Экспликация грузоподъемного оборудования

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса, кг	Примечание
1104-НО-0001		Кран подвесной электрический грузоподъемностью 2,0 т	1		
1104-НО-0002		Кран подвесной электрический грузоподъемностью 2,0 т	1		
1104-НО-0003		Таль ручная грузоподъемностью 1,0 т	1		
1104-НО-0004		Таль ручная грузоподъемностью 1,0 т	1		
1104-НО-0005		Таль ручная грузоподъемностью 1,0 т	1		
1104-НО-0007		Таль ручная грузоподъемностью 1,0 т	1		
1104-НО-0008		Таль ручная грузоподъемностью 1,0 т	1		

Ситуационный план

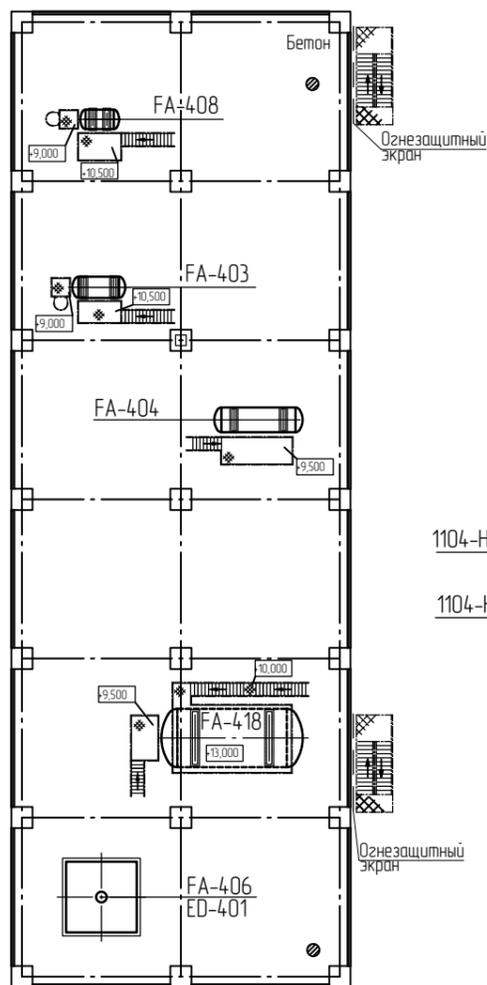


Условные обозначения

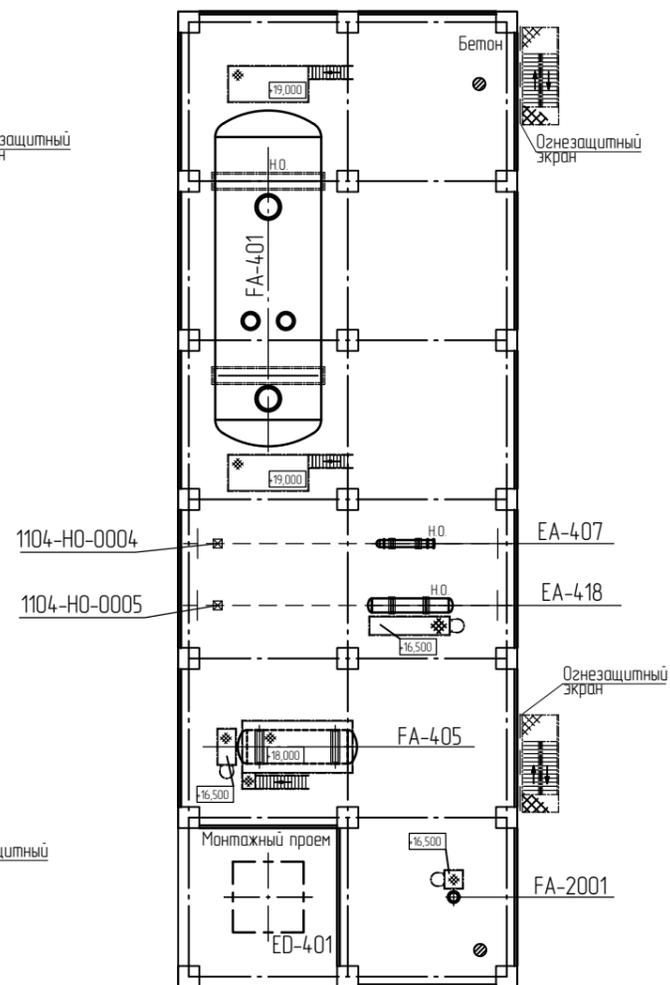
- — — — — - Ось строительной конструкции и эстакады
- ⊗ - Граница совмещения проектирования
- 1101 - Номер титула
- ⊗ - Дождеприемник
- × Н.О. - Неподвижная опора

Рисунок 95 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Установка ЭБ-350/СМ-400", этажерка 2, на отметке 0,000, лист 5

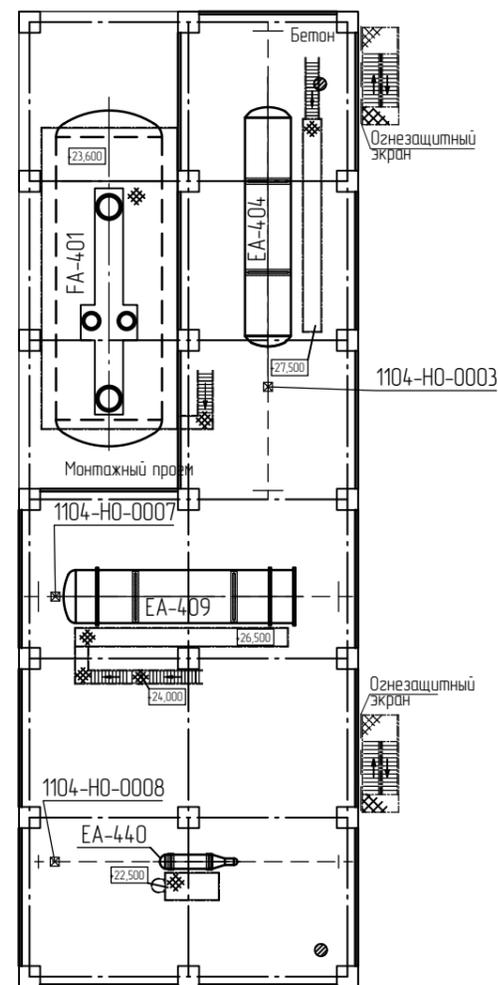
План на отметке +7,500



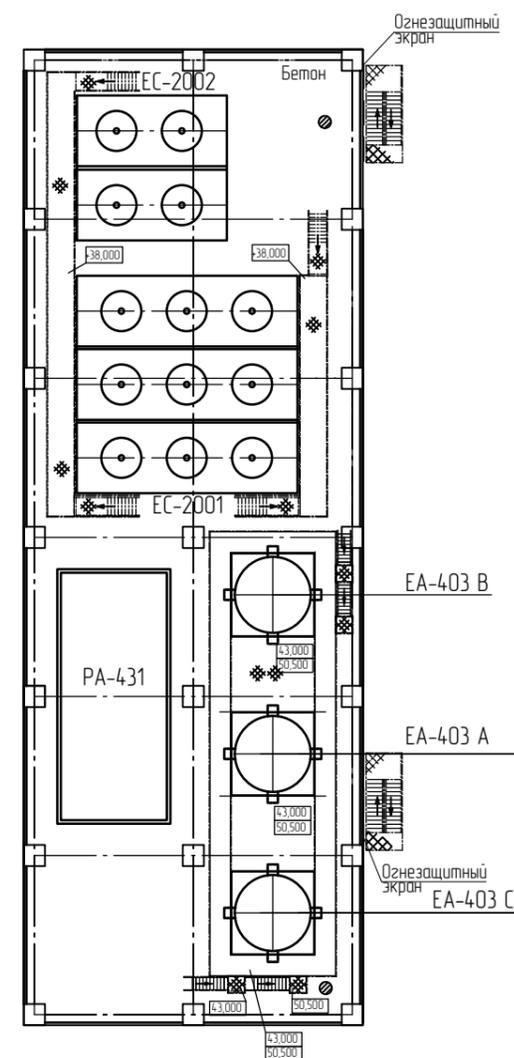
План на отметке +15,000



План на отметке +21,000



План на отметке +35,000



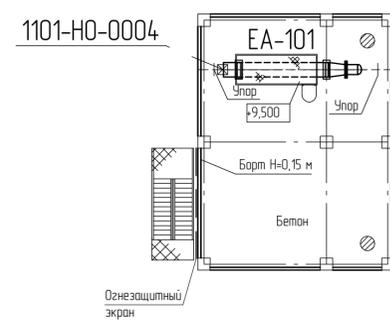
Масштаб 1:400

Условные обозначения

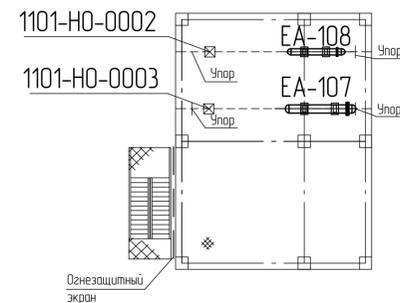
- — — — — - Ось строительной конструкции и эстакады
- 1101 - Номер титула
- ⊗ - Воронка
- × Н.О. - Неподвижная опора

Рисунок 96 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Установка ЭБ-350/СМ-400", этажерка 2, на отметке + 7,000, +15,000, +21,000, +21,000, лист 6

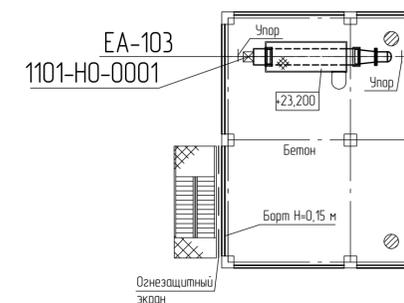
Этажерка 4
План на отметке +7,500



Этажерка 4
План на отм. +15,000

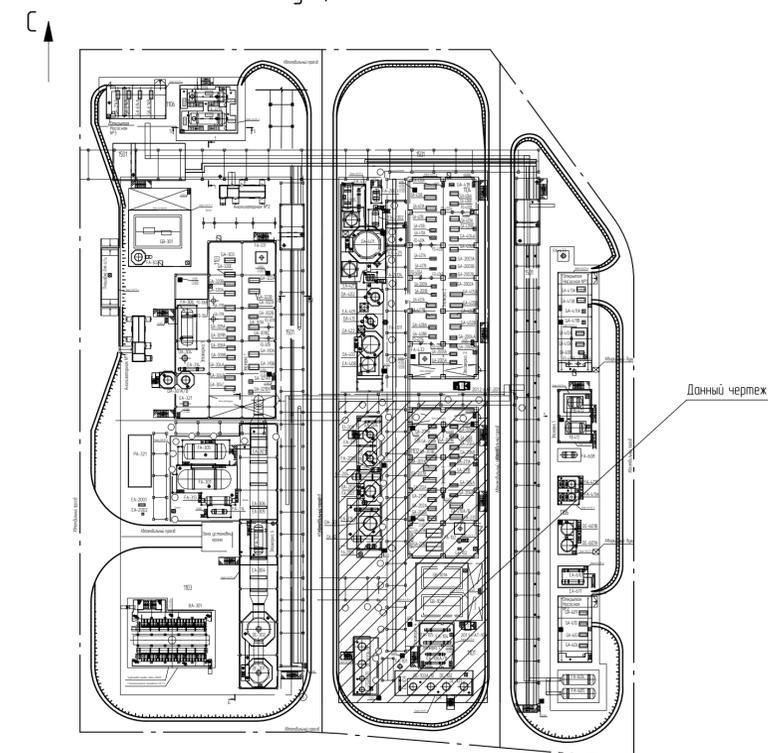


Этажерка 4
План на отм. +21,000



Масштаб 1:200

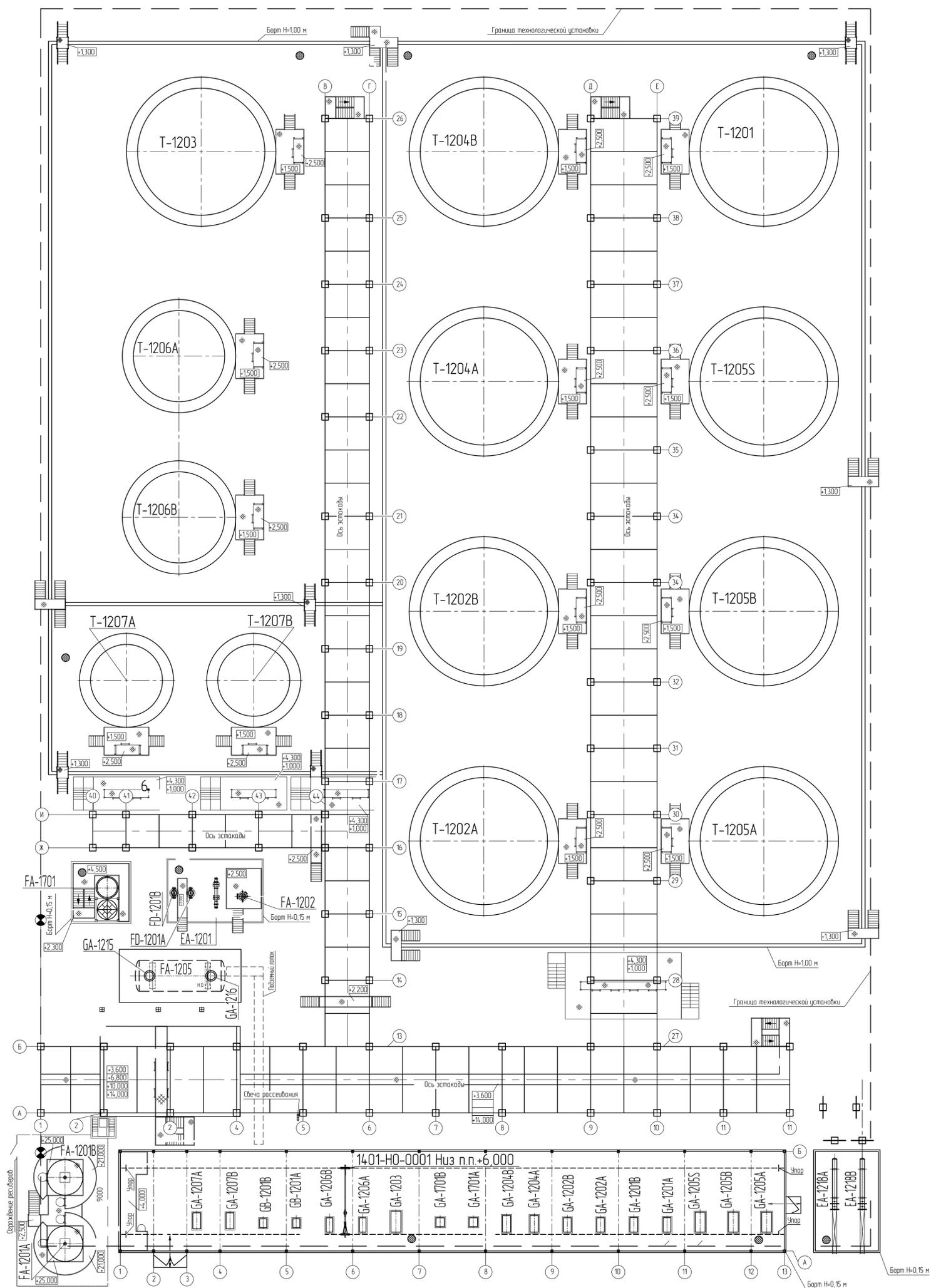
Ситуационный план



Условные обозначения

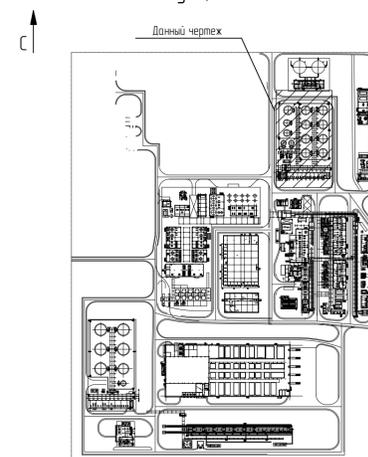
- — — — — - Ось строительной конструкции и эстакады
- ⊗ - Воронка

Рисунок 98 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Установка ЭБ-350/СМ-400", этажерка 4, на отметке 7,500, +15,000, +21,000 лист 9



Поз.	Наименование	Кол.
T-1201	Резервуар для хранения бензола V=1000 м ³	1
T-1202A	Резервуар для хранения	2
T-1202B	этилбензола V=1000 м ³	
T-1203	Резервуар для хранения некондиционного	1
	этилбензола V=1000 м ³	
T-1204A	Резервуар для хранения дегидрированной	2
T-1204B	смеси V=1000 м ³	
T-1205A	Резервуар для	3
T-1205B	хранения стирала	
T-1205S	V=1000 м ³	
T-1206A	Резервуар для хранения	2
T-1206B	вентила V=400 м ³	
T-1207A	Резервуар для хранения тяжелых фракций,	2
T-1207B	смолы РВС-300 V=300 м ³	
FA-1201A	Ресивер	2
FA-1201B	воздуха КИП	
FA-1202	Сепаратор топливного газа	1
FA-1205	Емкость дренажная подземная	1
FA-1701	Емкость для приготовления и хранения	1
	раствора ТБК	
GA-1201A	Насос откачки	2
GA-1201B	бензола	
GA-1203	Насос откачки некондиционного этилбензола	1
GA-1204A	Насос откачки	2
GA-1204B	дегидрированной смеси	
GA-1205A	Насос откачки	3
GA-1205B	и циркуляционный	
GA-1205S	стирала	
GA-1206A	Насос откачки	2
GA-1206B	вентила	
GA-1207A	Насос откачки	2
GA-1207B	тяжелых фракций, смолы	
GA-1215	Насос полупогружной откачки дренажа	1
GA-1216	Насос полупогружной откачки лоточной	1
	воды	
GA-1701A	Насос дозирования раствора ТБК	2
GA-1701B	в резервуары	
EA-1201	Подогреватель топливного газа	1
EA-1218A	Циркуляционный холодильник	2
EA-1218B	стирала	
GB-1201A	Воздухоудерживающая	2
GB-1201B	отходящих газов	
FD-1201A	Фильтр	2
FD-1201B	топливного газа	

Ситуационный план



Условные обозначения

- ① - Ось строительной конструкции и эстакады
- ±1500 - Отметка верха площадок обслуживания
- ⊗ - Граница проектирования титула
- - Дождеприемник
- — — - Отметка верха строительной конструкции

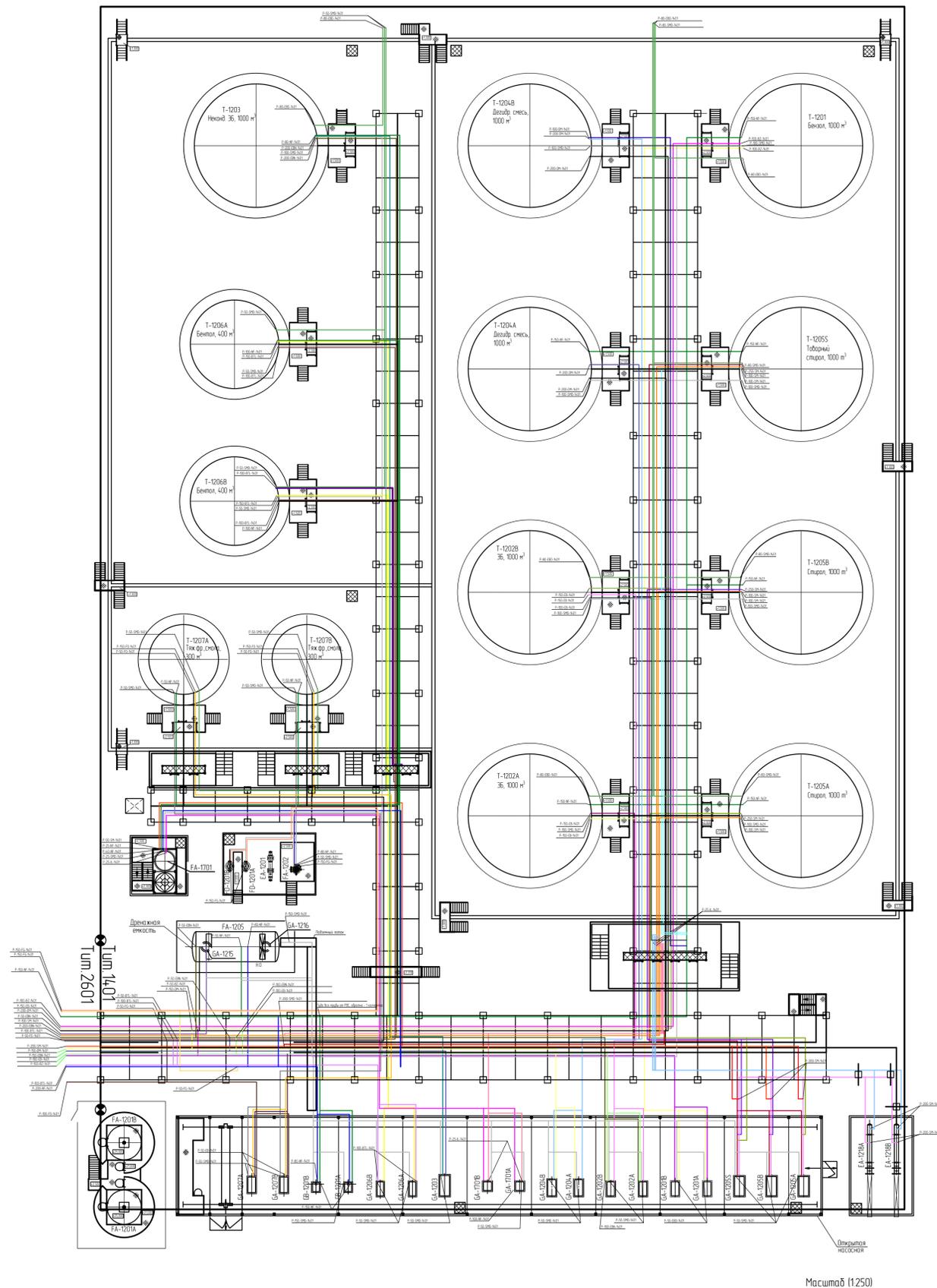
Принятые сокращения

п.п. - подкрановый путь

Перечень грузоподъемного оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
14.01-НО-0001	Кран подвесной электрический	1
	грузоподъемностью 2 т, Lпр = 6 м	

Рисунок 100 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Товарно-сырьевой парк ЛВЖ и ГЖ с насосной, титул 14.01, на отм. 0,000



Условные обозначения

Линия	Продукт
	BZ Бензол
	NF Факельный коллектор НД
	BTL Бентол
	FG Топливный газ
	EB Этилбензол
	EVB Дренаж этилбензол
	EVN Этилбензол некондиционный
	SM Стирол
	DM Дегидрированная смесь
	SMD Дренаж стирола
	IL ТБК (ингибитор)
	FO Тяжелые продукты

Экспликация оборудования

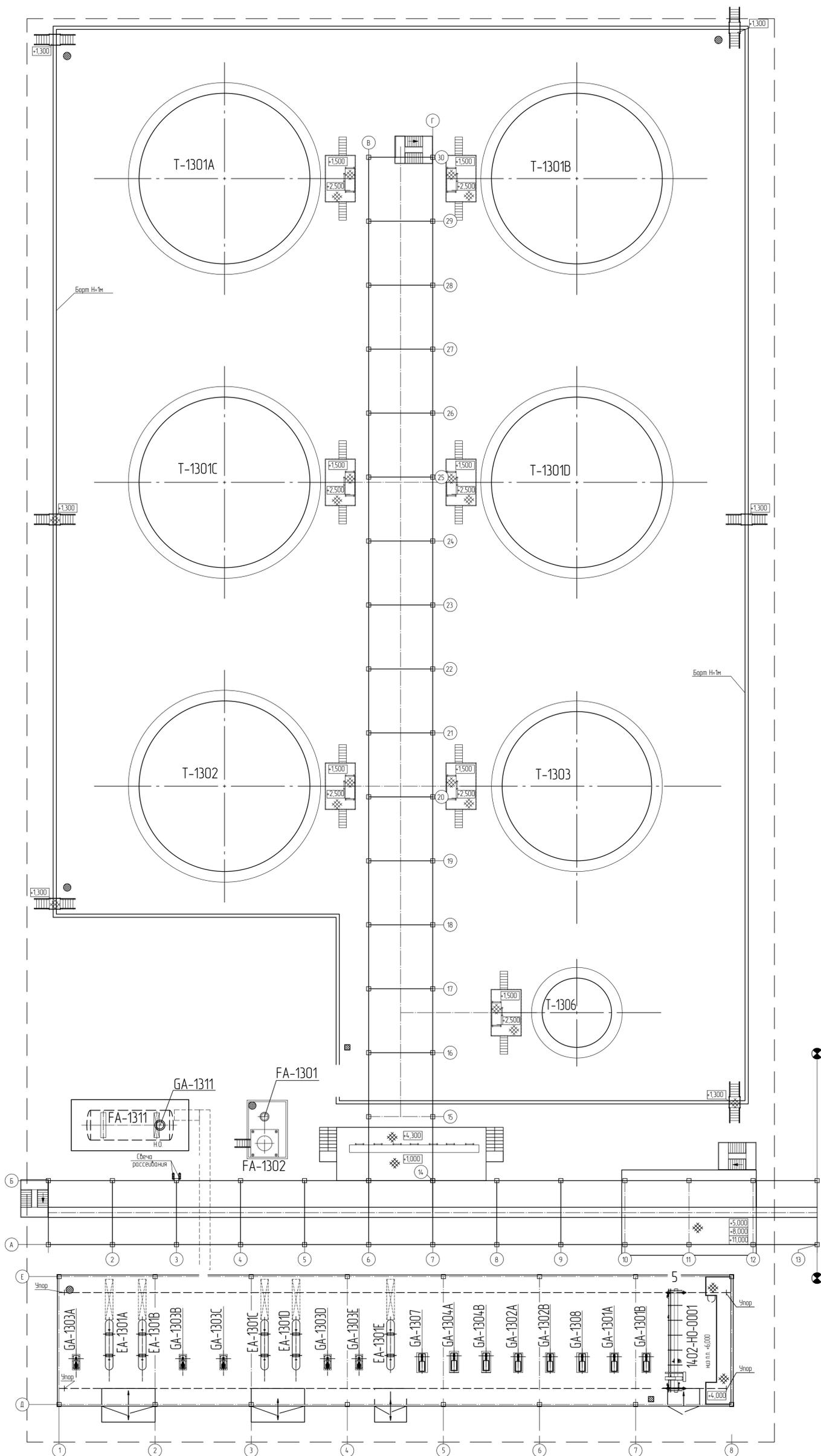
Поз	Наименование	Кол
T-1201	Резервуар для хранения бензола	1
T-1202A	Резервуар для хранения этилбензола	2
T-1202B		
T-1203	Резервуар для хранения некондиционного этилбензола	1
T-1204A	Резервуар для хранения дегидрированной смеси	2
T-1204B		
T-1205A	Резервуар для хранения стирола	3
T-1205B		
T-1205S		
T-1206A	Резервуар для хранения бентола	2
T-1206B		
T-1207A	Резервуар для хранения тяжелых фракций,	2
T-1207B	смолы PBC-300	
GA-1201A	Насос откачки бензола	2
GA-1201B		
GA-1202A	Насос подачи этилбензола	2
GA-1202B		
GA-1203	Насос откачки некондиционного этилбензола	1
GA-1204A	Насос откачки дегидрированной смеси	2
GA-1204B		
GA-1205A	Насос откачки и циркуляции стирола	3
GA-1205B		
GA-1205S		
GA-1206A	Насос откачки бентола	2
GA-1206B		
GA-1207A	Насос откачки тяжелых фракций, смолы	2
GA-1207B		
GA-1701A	Насос дозирования раствора ТБК в резервуары	2
GA-1701B		
GA-1215	Насос полуогруженной откачки дренажа	1
GA-1216	Насос полуогруженной откачки подготовленной воды	1
FA-1201	Ресивер воздуха КИП	2
FA-1202	Сепаратор топливного газа	1
FA-1205	Емкость дренажная подземная	1
FA-1701	Емкость для приготовления и хранения раствора ТБК	1
FD-1201A	Фильтр топливного газа	2
FD-1201B		
EA-1201	Подогреватель топливного газа	1
EA-1218A	Циркуляционный холодильник стирола	2
EA-1218B		

Расшифровка условного обозначения

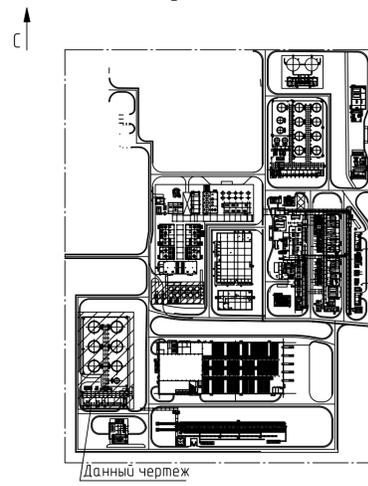
P-100-SM-1401



Рисунок 101 - План размещения трубопроводов на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЗБ-350/СМ-400", Товарно-сырьевой парк ЛВЖ и ГЖ с насосной, типул 1401



Ситуационный план



Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
T-1301	Резервуар для хранения стирола РВС-3000	4
T-1302	Аварийный резервуар для хранения стирола РВС-3000	1
T-1303	Резервуар для хранения этилбензола РВС-2000	1
T-1306	Резервуар для хранения олигомеров РВС-100	1
GA-1301A	Насос аварийной перекачки и откачки на ЖД СНЗ	2
GA-1302A	Насос откачки товарного стирола на установку ПС	2
GA-1303A	Насос циркуляции стирола	5
GA-1303B		
GA-1303C		
GA-1303D		
GA-1303E		
GA-1304A	Насос для перекачки этилбензола	2
GA-1304B		
GA-1307	Насос для перекачки олигомеров	1
GA-1308	Насос откачки стирола к автомобильной наливной эстакаде	1
GA-1311	Насос полугрузной откачки стоков	1
EA-1301A	Циркуляционный холодильник стирола	5
EA-1301B		
EA-1301C		
EA-1301D		
EA-1301E		
FA-1301	Бак гидроэзатор для стирола	1
FA-1302	Бак гидроэзатор для этилбензола	1
FA-1311	Емкость дренажная подземная	1

Перечень грузоподъемного оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
14.02-Н0-0001	Кран подвесной электрический грузоподъемностью 2 т, Lпр = 6 м	1

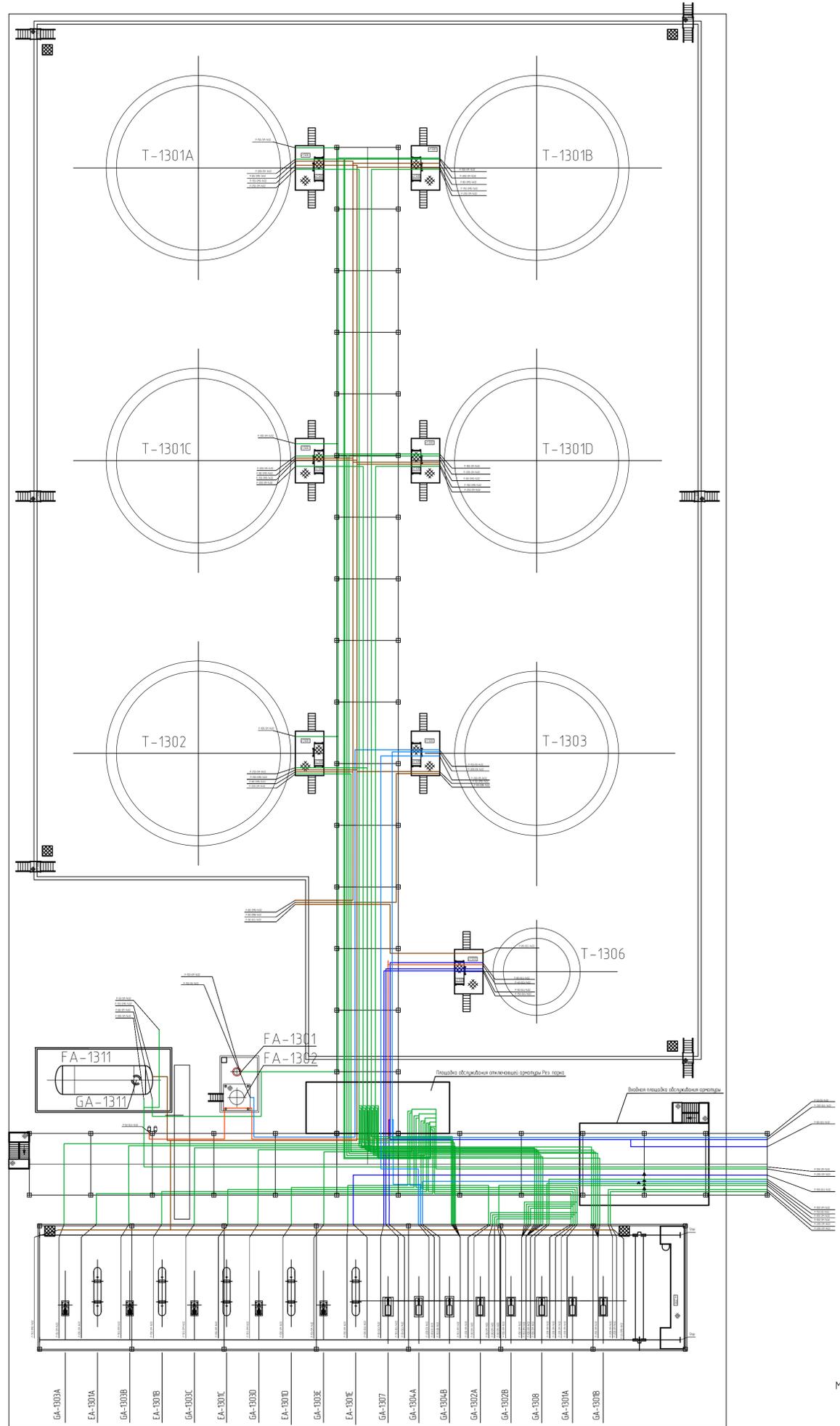
Условные обозначения

- ① - Ось строительной конструкции и эстакады
- +1.500 - Отметка верха площадок обслуживания
- ⊗ - Граница проектирования титула
- ⊙ - Дождеприемник
- +10.000 - Отметка верха строительной конструкции

Принятые сокращения

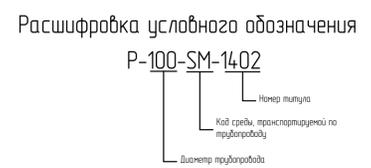
п.п. - подкрановый путь

Рисунок 102 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (ОСВЛ) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Товарно-сырьевой парк ЛВЖ с насосной, титул 14.02, на отм. 0,000



Условные обозначения

Линия	Продукт
—	EB Этилбензол
—	EBO Дренаж этилбензола
—	SM Стирол
—	SMD Дренаж стирола
—	OLG Олигомеры



Экспликация оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
T-1301A	Резервуар для хранения стирола PBC-3000	4
T-1301B		
T-1301C		
T-1301D		
T-1302	Аварийный резервуар для хранения стирола PBC-3000	1
T-1303	Резервуар для хранения этилбензола PBC-2000	1
T-1306	Резервуар для хранения олигомеров PBC-100	1
GA-1301A/B	Насос аварийной перекачки и откачки на ХД СНЗ	2
GA-1302A/B	Насос откачки товарного стирола на установку ПС	2
GA-1303A/B/C/D/E	Насос циркуляции стирола	5
GA-1304A/B	Насос для перекачки этилбензола	2
GA-1307	Насос для перекачки олигомеров	1
GA-1308	Насос откачки стирола к автомобильной загрузочной площадке	1
GA-1311	Насос полупогружной откачки стоков	1
EA-1301A/B/C/D/E	Циркуляционный холодильник стирола	5
FA-1301	Бак гидрозатвор для стирола	1
FA-1302	Бак гидрозатвор для этилбензола	1
FA-1311	Ёмкость дренажная подземная	1

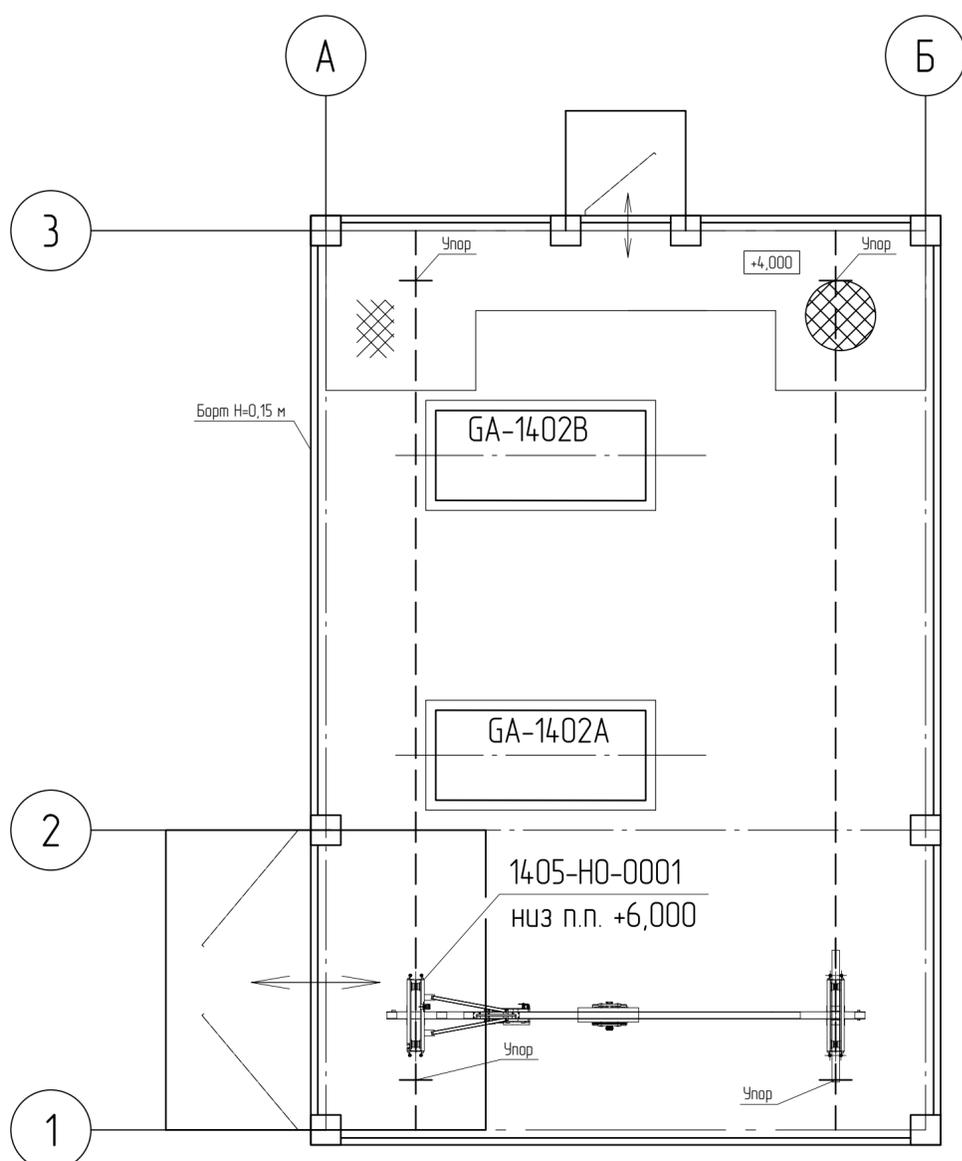
Масштаб 1:250

Рисунок 103 - План размещения трубопроводов на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Товарно-сырьевой парк ЛВЖ с насосной, титул 14.02

Перечень оборудования

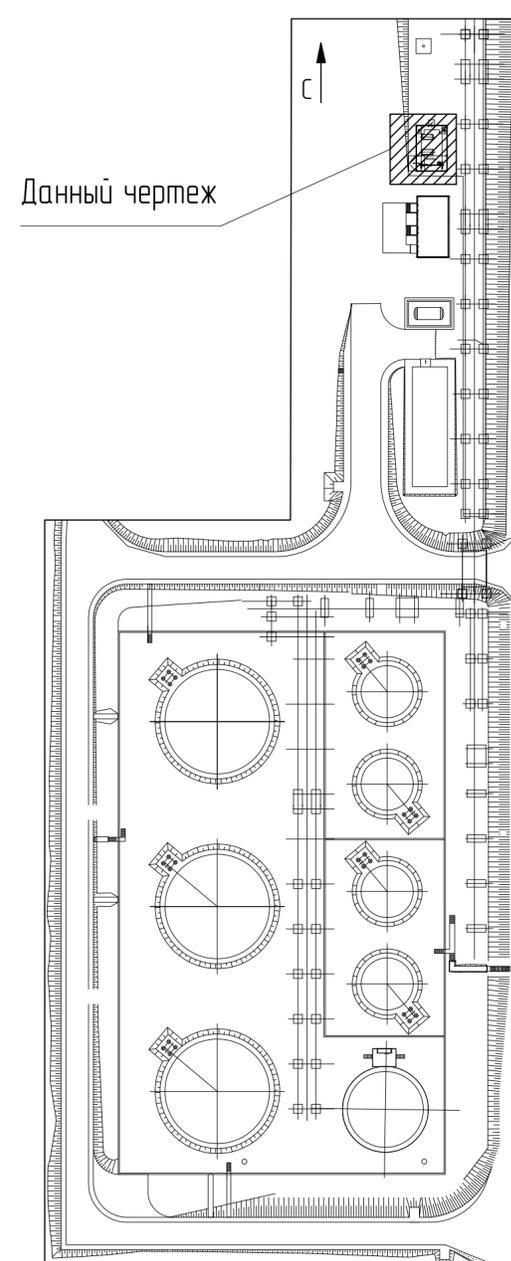
Поз.	Наименование	Кол.
GA-1402A/B	Центробежный насос для перекачки бензола с двойным торцевым уплотнением Q=37,5/45 м ³	2

План на отм. 0,000



Перечень грузоподъемного оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
1405-НО-0001	Кран подвесной ручной грузоподъемностью 2 т, L _{кр} =4,2 м, Н=6 м	1

Ситуационный план
(2-я промзона)

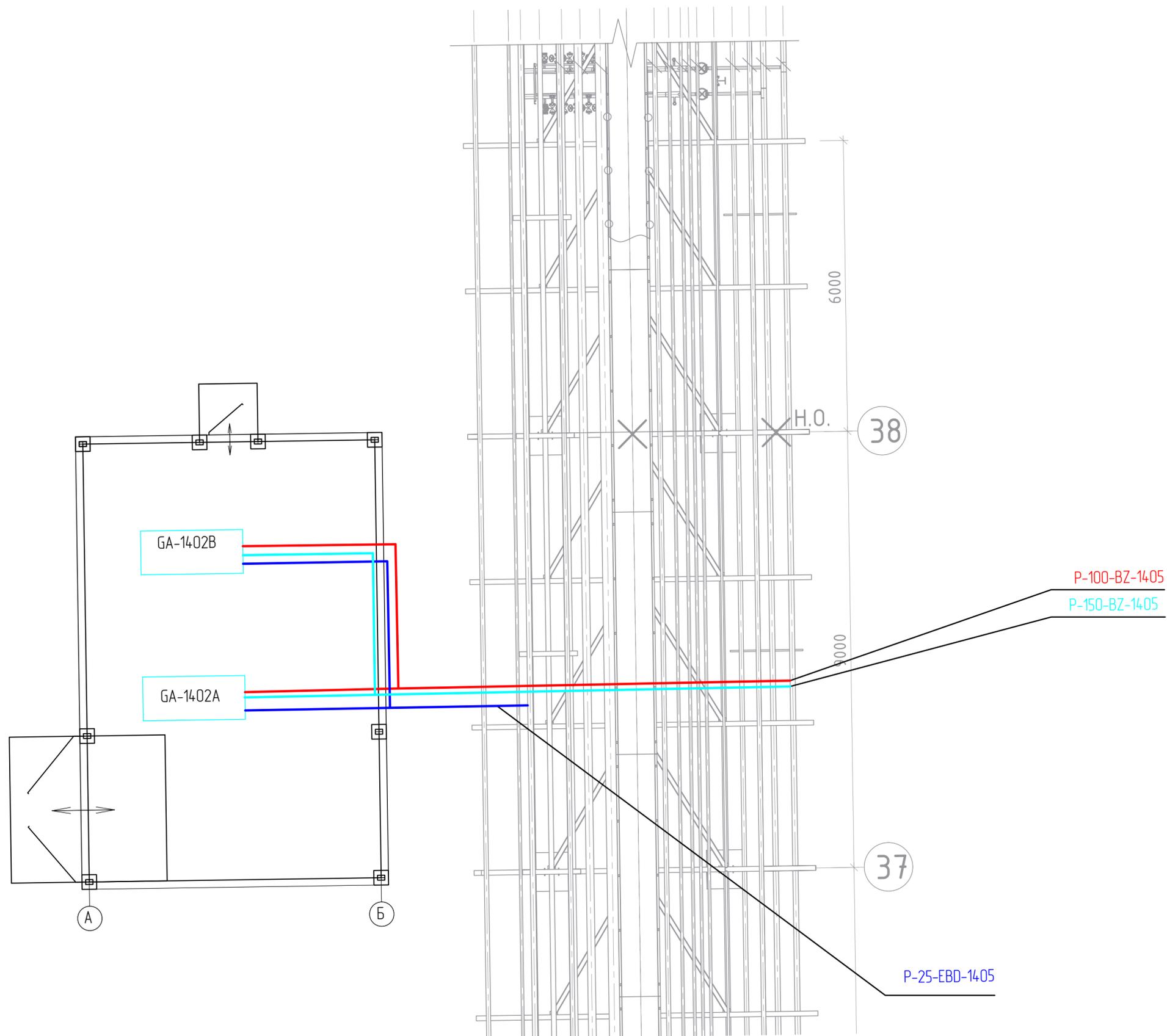
Принятые сокращения

п.п. - подкрановый путь

Условные обозначения

- ① - Ось этажерки
- ⊗ - Дождеприемник
- +4,500 - Отметка верха пола

Рисунок 104 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Насосная, титул 1405, на отм. 0,000



Экспликация оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
GA-1402A/B	Насос для перекачки бензола центробежный с двойным торцевым уплотнением	2

Условные обозначения

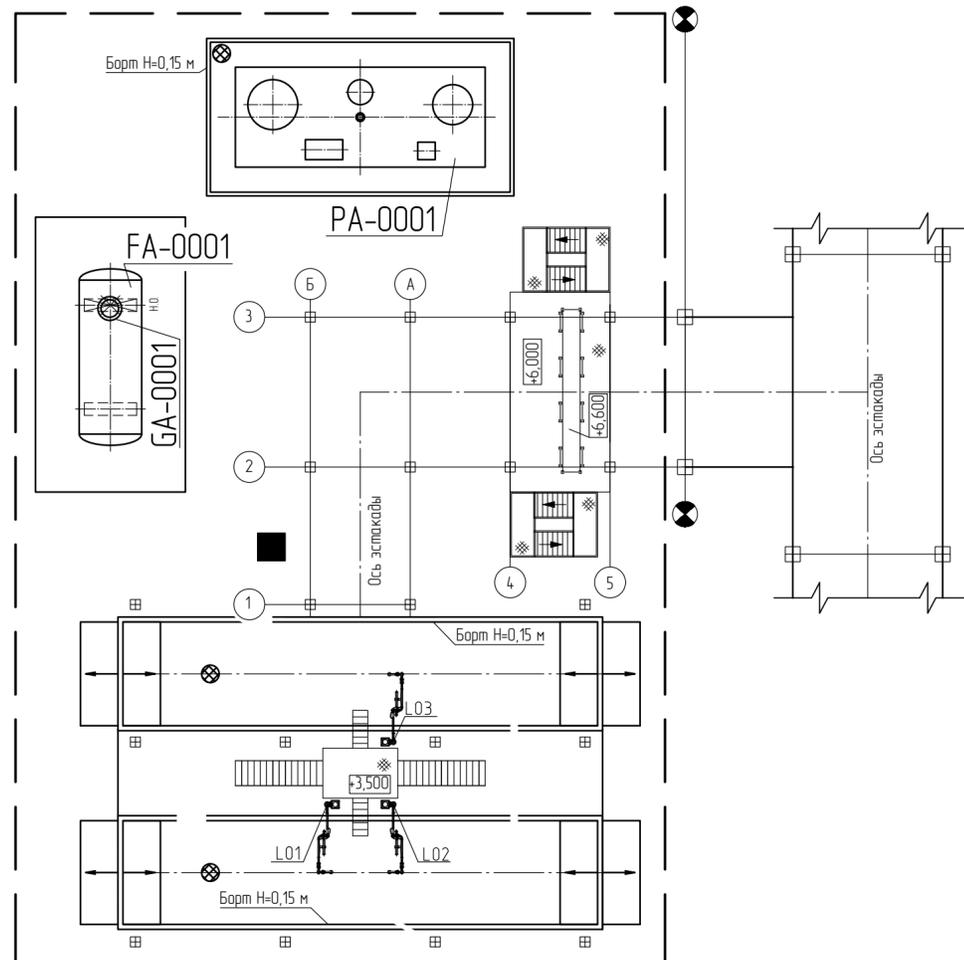
	Продукт
	Бензол в Т-1201
	Дренаж бензола от насосов в сущ. трубопровод
	Бензол от сущ. трубопровода к насосам

Расшифровка условного обозначения



Рисунок 105 - План размещения трубопроводов на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Насосная, титул 1405

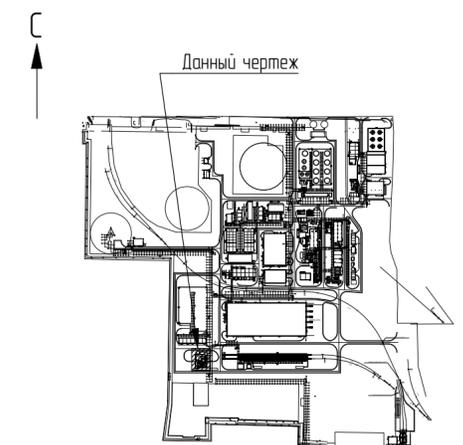
План на отметке 0,000



Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
FA-0001	Подземная дренажная емкость	1
GA-0001	Дренажный насос	1
PA-0001*	Система очистки отходящих газов	1
L-01	Стойка верхнего налива	1
	олигомеров/легких фракций	
L-02	Стойка верхнего налива стирола	1
L-03	Стойка верхнего налива стирола	1

Ситуационный план



Условные обозначения

- Ось строительной конструкции и эстакады
- Отметка верха площадок обслуживания
- Дождеприемник
- Граница проектирования титула
- Граница установки
- Отметка верха строительной конструкции
- Неподвижная опора
- Энергопост (речная вода)
- Комплектная поставка

Рисунок 106 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Объекты обще заводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Автомобильная наливная эстакада, титул 1702, на отм. 0,000

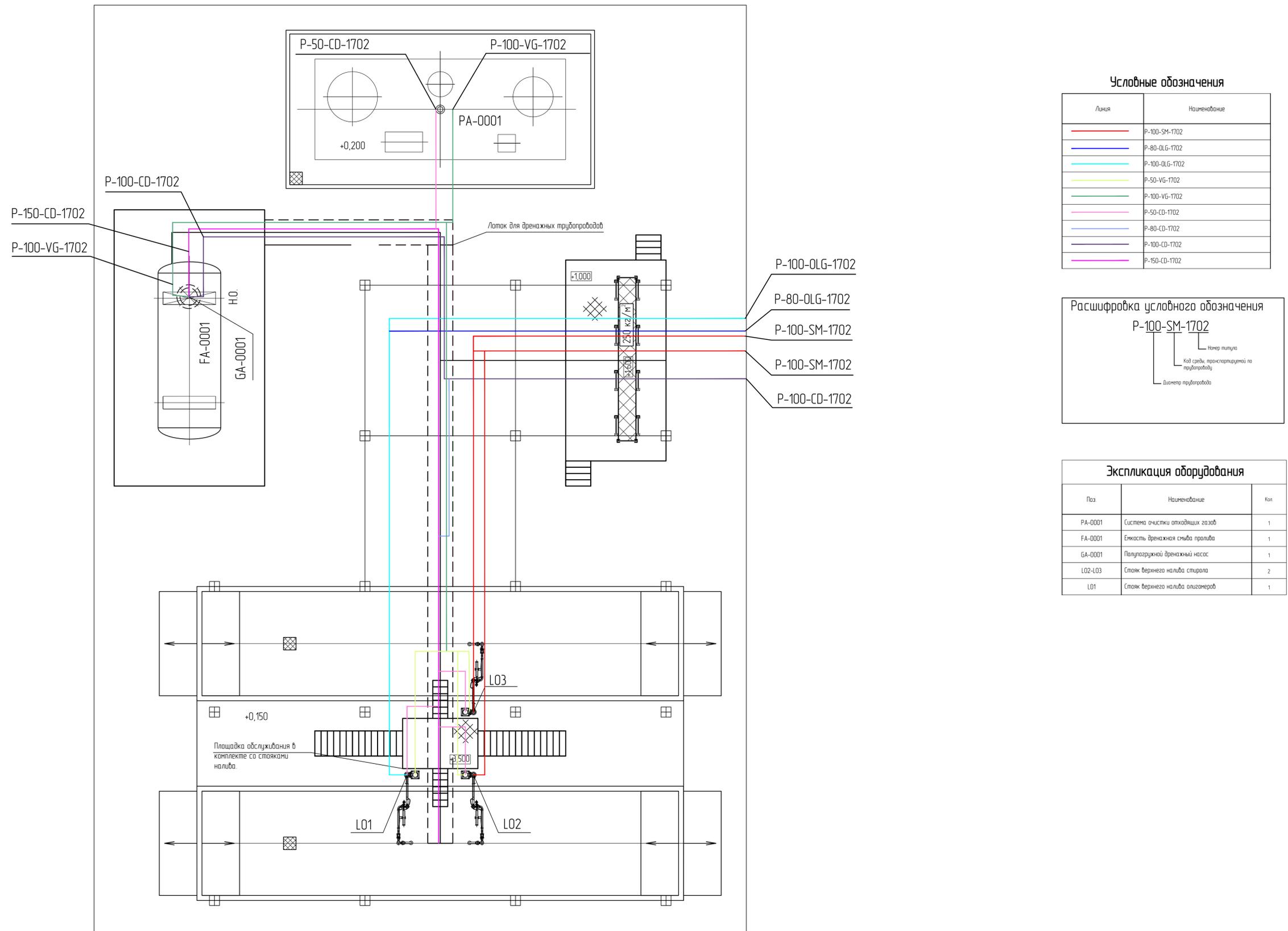
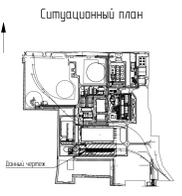
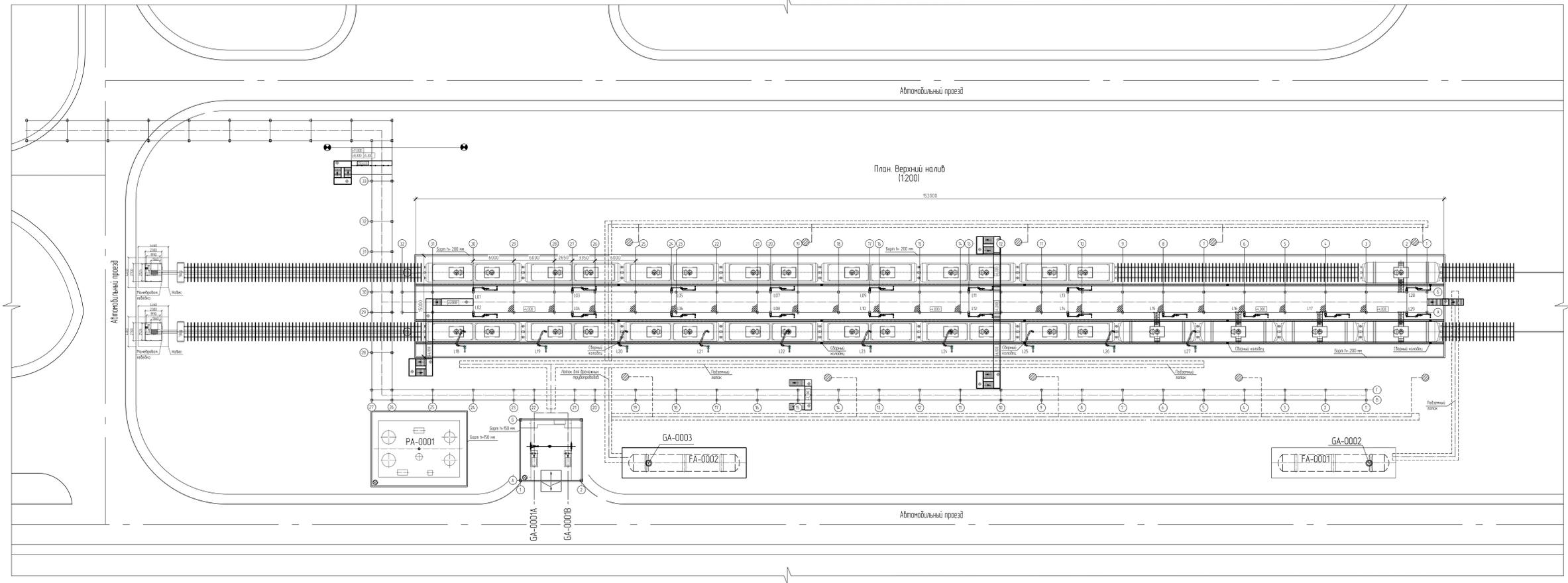


Рисунок 107 - План размещения трубопроводов на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Автомобильная наливная эстакада, титул 1702



План на отм. 0,000

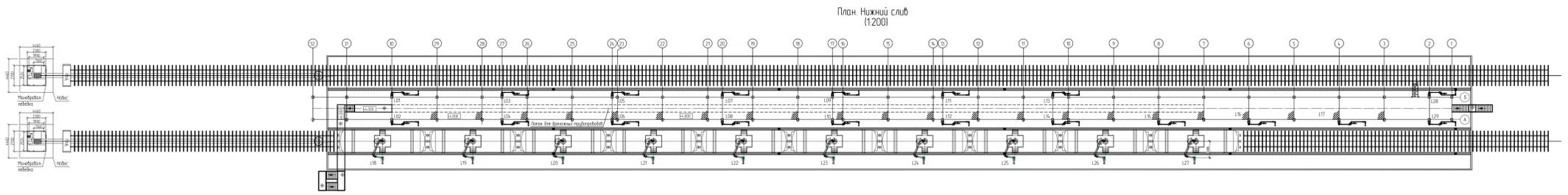


Перечень оборудования

Поз	Наименование	Кол
PA-0001	Система очистки сточных вод	1
FA-0001	Подъемник для выгрузки	1
FA-0002	Подъемник для выгрузки	1
BA-0004	Рессоры для элеватора	1
BA-0005	Рессоры для элеватора	1
BA-0002	Двигатель насоса	1
BA-0003	Двигатель насоса	1
L-01	Слой верхнего налива створки	1
L-02	Слой верхнего налива створки	1
L-03	Слой верхнего налива створки	1
L-04	Слой верхнего налива створки	1
L-05	Слой верхнего налива створки	1
L-06	Слой верхнего налива створки	1
L-07	Слой верхнего налива створки	1
L-08	Слой верхнего налива створки	1
L-09	Слой верхнего налива створки	1
L-10	Слой верхнего налива створки	1
L-11	Слой верхнего налива створки	1
L-12	Слой верхнего налива створки	1
L-13	Слой верхнего налива створки	1
L-14	Слой верхнего налива створки	1
L-15	Слой верхнего налива безнапорными форсами	1
L-16	Слой верхнего налива безнапорными форсами	1
L-17	Слой верхнего налива створки стелы	1
L-18	Слой нижнего саба элеватора	1
L-19	Слой нижнего саба элеватора	1
L-20	Слой нижнего саба элеватора	1
L-21	Слой нижнего саба элеватора	1
L-22	Слой нижнего саба элеватора	1
L-23	Слой нижнего саба элеватора	1
L-24	Слой нижнего саба элеватора	1
L-25	Слой нижнего саба элеватора	1
L-26	Слой нижнего саба элеватора	1
L-27	Слой нижнего саба элеватора	1
L-28	Слой саба неэлеваторных цистерн	1
L-29	Слой саба неэлеваторных цистерн	1

Перечень грузоподъемного оборудования

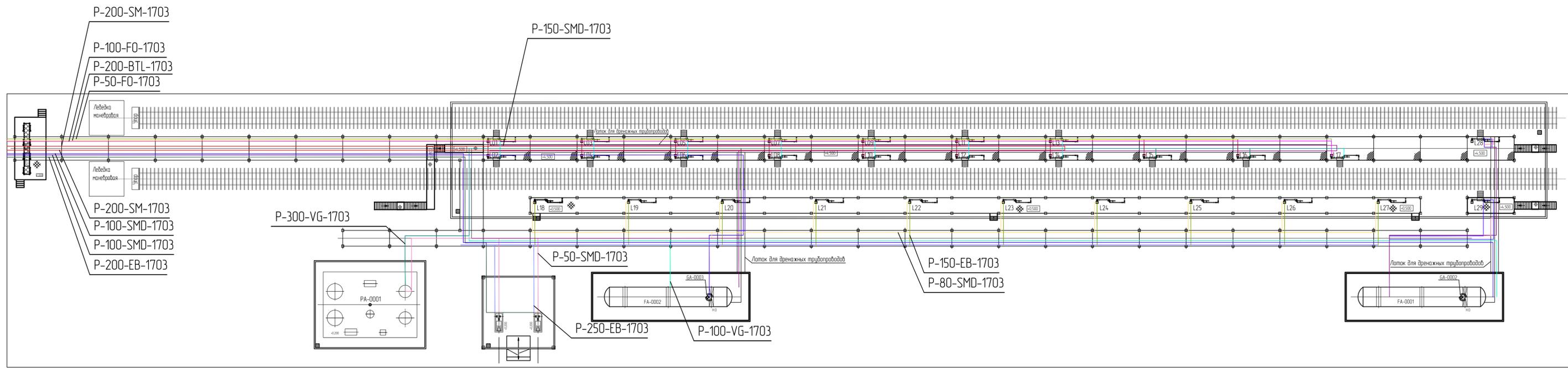
Поз	Наименование	Кол
ПДЗ-Н-0001	Кран мостовой подвесной ручей грузоподъемностью 1 т, L _к =4 м, H=3 м	1



Условные обозначения

- - ось стальной конструкции и ж/б
- 0,200 - отметка фундамента
- 0,500 - отметка безразличия оборудования
- 2,200 - отметка верха стальной конструкции
- ⊗ - стена с облицовочным покрытием
- ⊗ - колонна БК
- ⊗ - граница прокармливания пилоты
- ⊗ - Неисполнение опор ИОЗ

Рисунок 106 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей 'Объекты общезаводского хозяйства (ОСВ) для производств ПС-250 и ЗБ-350/СМ-400', Железнодорожная слыва-наливная эстакада, типуч 1703, на отм. 0,000



Условные обозначения

Линия	Линия
	P-200-BTL-1703
	P-50-SMD-1703
	P-80-SMD-1703
	P-100-SMD-1703
	P-150-SMD-1703
	P-50-VG-1703
	P-300-VG-1703
	P-100-VG-1703
	P-80-VG-1703
	P-100-SM-1703
	P-200-SM-1703
	P-50-F0-1703
	P-100-F0-1703
	P-150-EB-1703
	P-200-EB-1703
	P-250-EB-1703

Экспликация оборудования

Поз	Наименование	Кол
PA-0001	Система очистки отходящих газов	1
FA-0001	Емкость дренажная слива пралиба	1
GA-0001A/B	Насос слива этилбензола	2
GA-0002	Дренажный насос	1
GA-0003	Дренажный насос	1
FA-0002	Подземная дренажная емкость	1
L-01 L-14	Слояж верхнего налива спирала	14
L-15 L-16	Слояж верхнего налива бензол-толуольной фракции	2
L-17	Слояж верхнего налива тяжелой смолы	1
L-18 L-27	Слояж нижнего слива этилбензола	9
L-28 L-29	Слояж слива неисправных шестерн	2

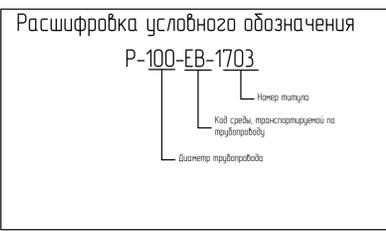
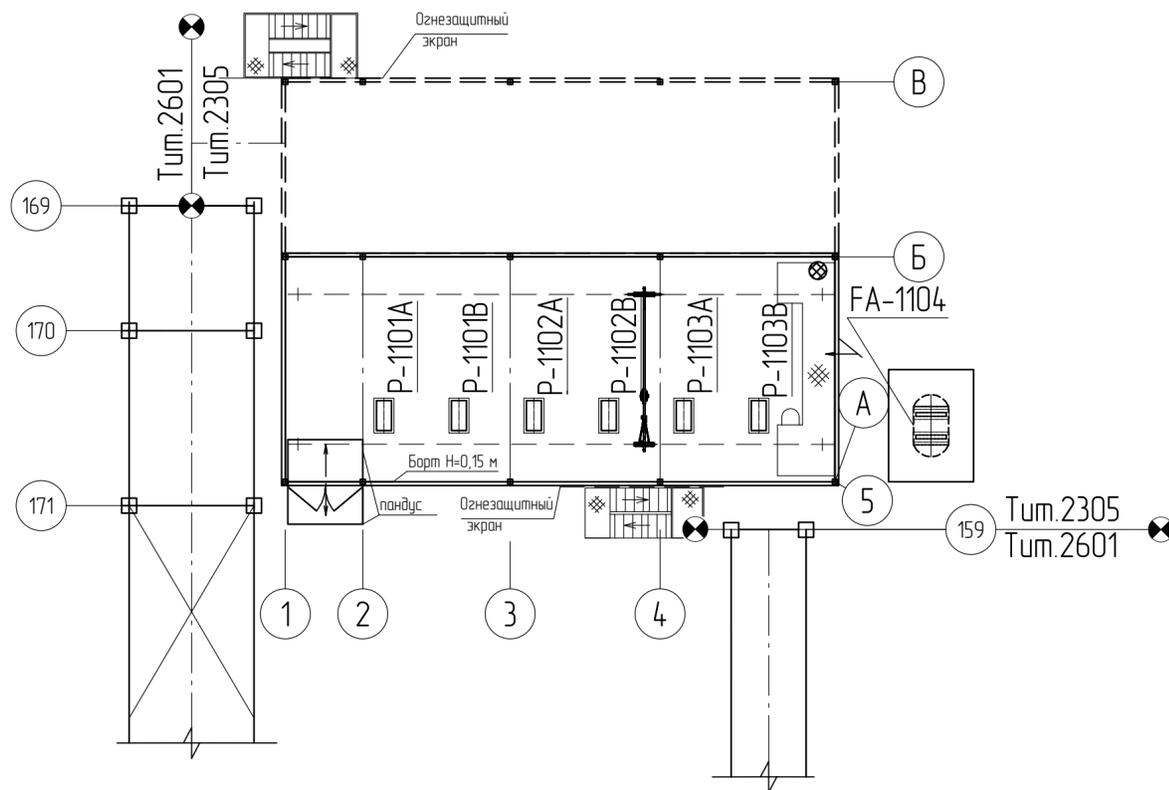
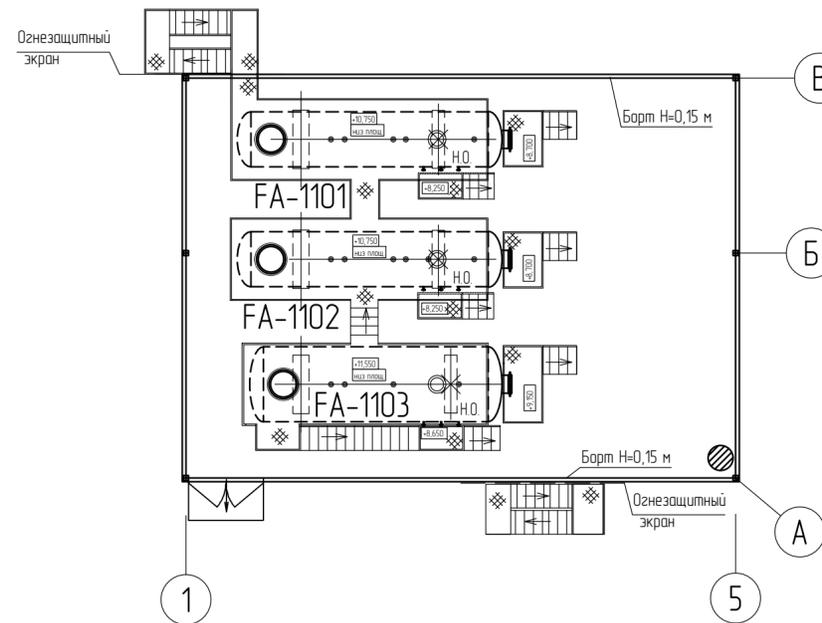


Рисунок 109 - План размещения трубопроводов на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Железнодорожная слива-наливная эстакада, титул 1703

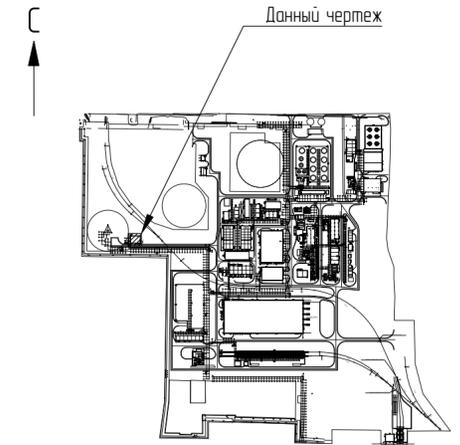
План на отметке 0,000



План на отметке +7,000



Ситуационный план



Условные обозначения

- ① - Ось строительной конструкции и эстакады
- +4,500 - Отметка верха площадок обслуживания
- ⊗ - Дождеприемник
- ⊗ - Воронка
- ⊗ - Просечка
- ⊗ - Граница проектирования титула
- ⊗ - Граница установки
- +9,150 - Отметка верха строительной конструкции
- × Н.О. - Неподвижная опора

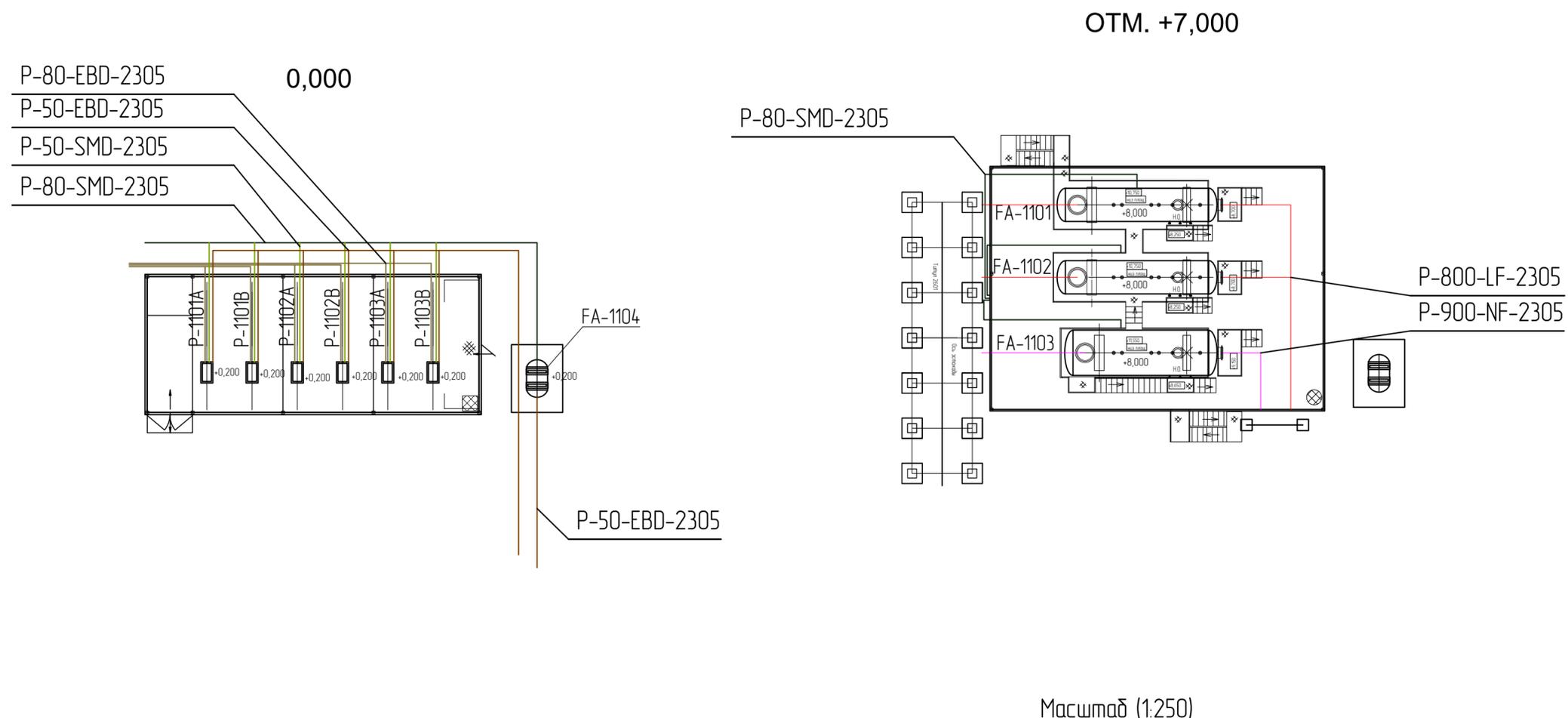
Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
FA-1101	Сепаратор высокого давления	1
FA-1102	Сепаратор высокого давления	1
FA-1103	Сепаратор низкого давления	1
FA-1104	Подземная дренажная емкость	1
P-1101A/B	Насос откачки факельного конденсата ВД	2
P-1102A/B	Насос откачки факельного конденсата ВД	2
P-1103A/B	Насос откачки факельного конденсата НД	2
P-1104	Дренажный насос	1

Перечень грузоподъемного оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
2305-НО-0001	Кран подвесной ручной грузоподъемностью 1 т	1

Рисунок 110 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов, титул 2305, на отм. 0,000, +7,000



Экспликация оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
FA-1101	Сепаратор ВД	1
FA-1102	Сепаратор ВД	1
FA-1103	Сепаратор НД	1
FA-1104	Подземная дренажная емкость	1
P-1101A/B	Насос откачки факельного конденсата ВД	2
P-1102A/B	Насос откачки факельного конденсата ВД	2
P-1103A/B	Насос откачки факельного конденсата НД	2

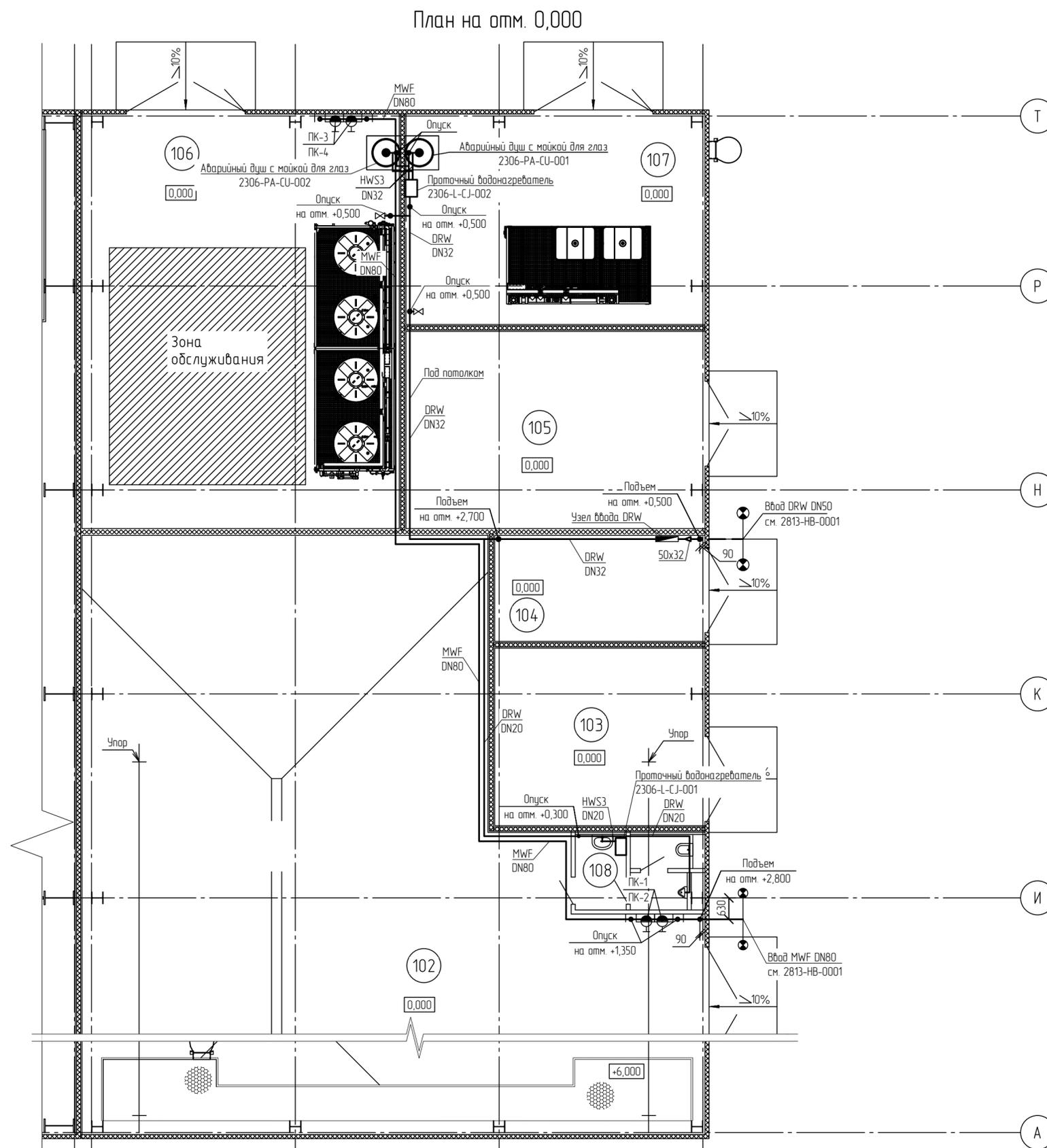
Условные обозначения

Линия	Продукт
	P-900-NF-2305
	P-800-LF-2305
	P-80-EBD-2305
	P-50-EBD-2305
	P-80-SMD-2305
	P-50-SMD-2305
	P-80-NF-2305
	P-50-NF-2305
	P-80-LF-2305
	P-50-LF-2305
	P-80-FG-2305
	P-50-FG-2305

Расшифровка условного обозначения



Рисунок 111 - План размещения трубопроводов на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400"
Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов, титул 2305



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь м ²	Кат. помещения
101	Машинный зал	991,81	В2
102	Фильтровальный зал	464,59	В3
103	Электропомещение	33,02	В3
104	Тепловой пункт	19,94	В4
105	Венткамера	51,98	В3
106	Реагентное отделение 1	115,25	В2
107	Реагентное отделение 2	55,11	В3
108	Санузел	7,34	

Условные обозначения

- DRW — Хозяйственная питьевая вода (В1)
- HWS3 — Горячее водоснабжение, подающий
- MWF — Пожарная вода среднего давления
- ▬ Водомерный узел
- Пожарный кран
- ▽ Переход диаметра

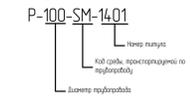
Идентификация трубопроводов и арматуры начинается с «0001.2024-»

Рисунок 112 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентного хозяйства, титул 2306, на отм. 0,000

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование
Существующие	
1401	Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ
1402	Товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной
1702	Автомобильная слибо-наливная эстакада
1703	Железнодорожная слибо-наливная эстакада
2203	Здание электростановок для ОЗХ
2301	Резервуары противопожарного водоснабжения
2302	Насосная противопожарного водоснабжения
2304	Факельное хозяйство Факельная установка
2305	Факельное хозяйство Площадка факельных сепараторов
2311	Блок подогрева теплоносителя (антифриз)
2401	Площадка хранения производственных отходов
2601	Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок
2610	Межцеховые комбинированные эстакады за границей выделенного ЗУ
2701	Платформенные автомобильные весы коммерческого учета,
2702	Железнодорожные пути
2818	Станция захлаженной воды
3402	Площадка для хранения некондиционного полистирола
3404	Склад готовой продукции

Расшифровка условного обозначения



Условные обозначения

	P-100-BZ-2601
	P-100-LR-2601
	P-100-SM-2601
	P-100-LF-2601
	P-100-NF-2601
	P-350-LF-2601
	P-800-LF-2601
	P-900-NF-2601
	P-100-OLG-2601
	P-200-FG-2601
	P-50-EB-2601
	P-200-EB-2601
	P-50-EVD-2601
	P-80-SM-2601
	P-50-BTL-2601
	P-200-DM-2601
	P-50-PR-2601
	P-150-HW-2601
	P-80-FG-2305
	P-50-LF-2305
	P-50-NF-2305
	P-80-LF-2305
	P-80-NF-2305

1401 - Расположение и номер титулов

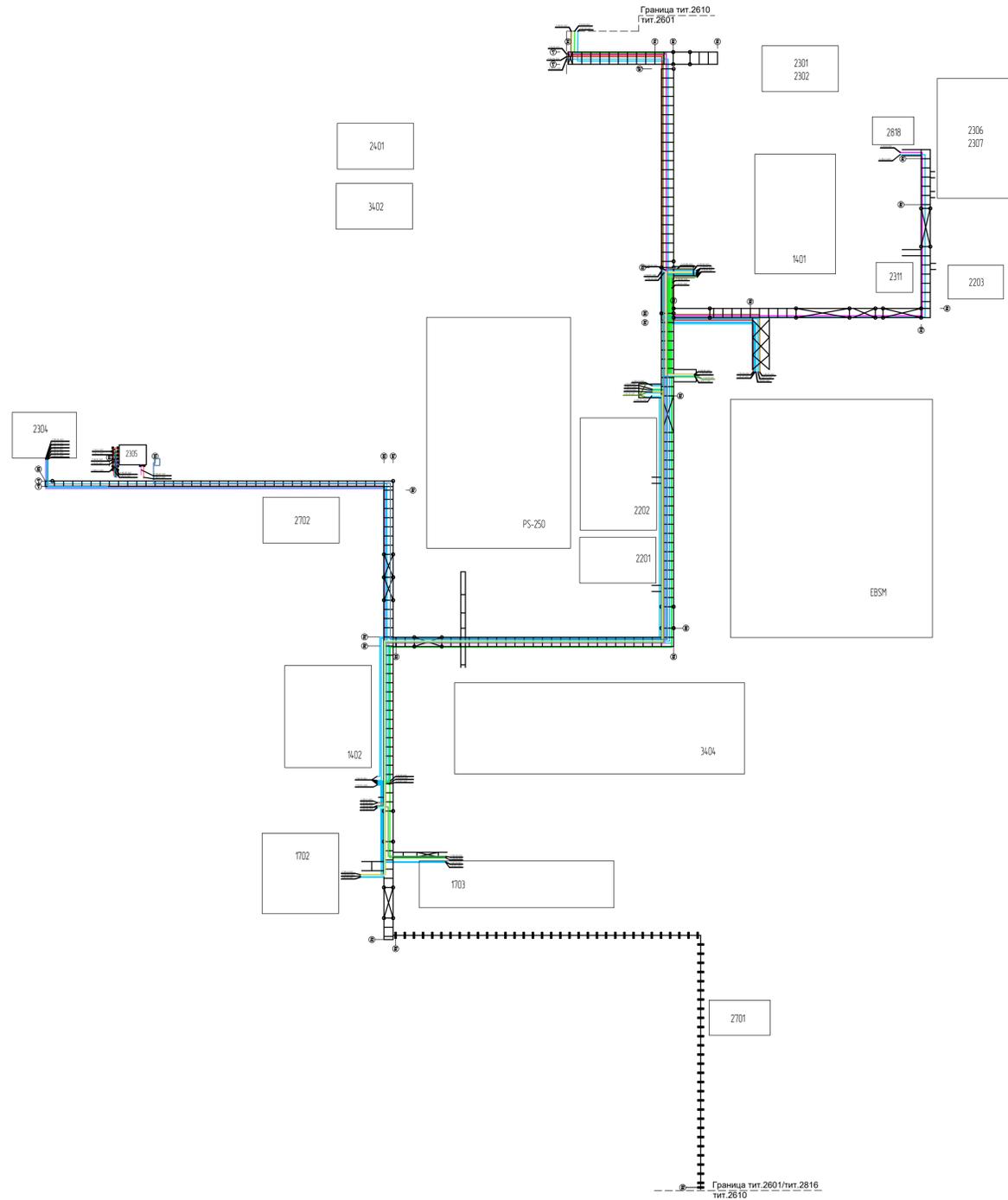


Рисунок 113 - План размещения трубопроводов на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400"
Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок, титул 2601

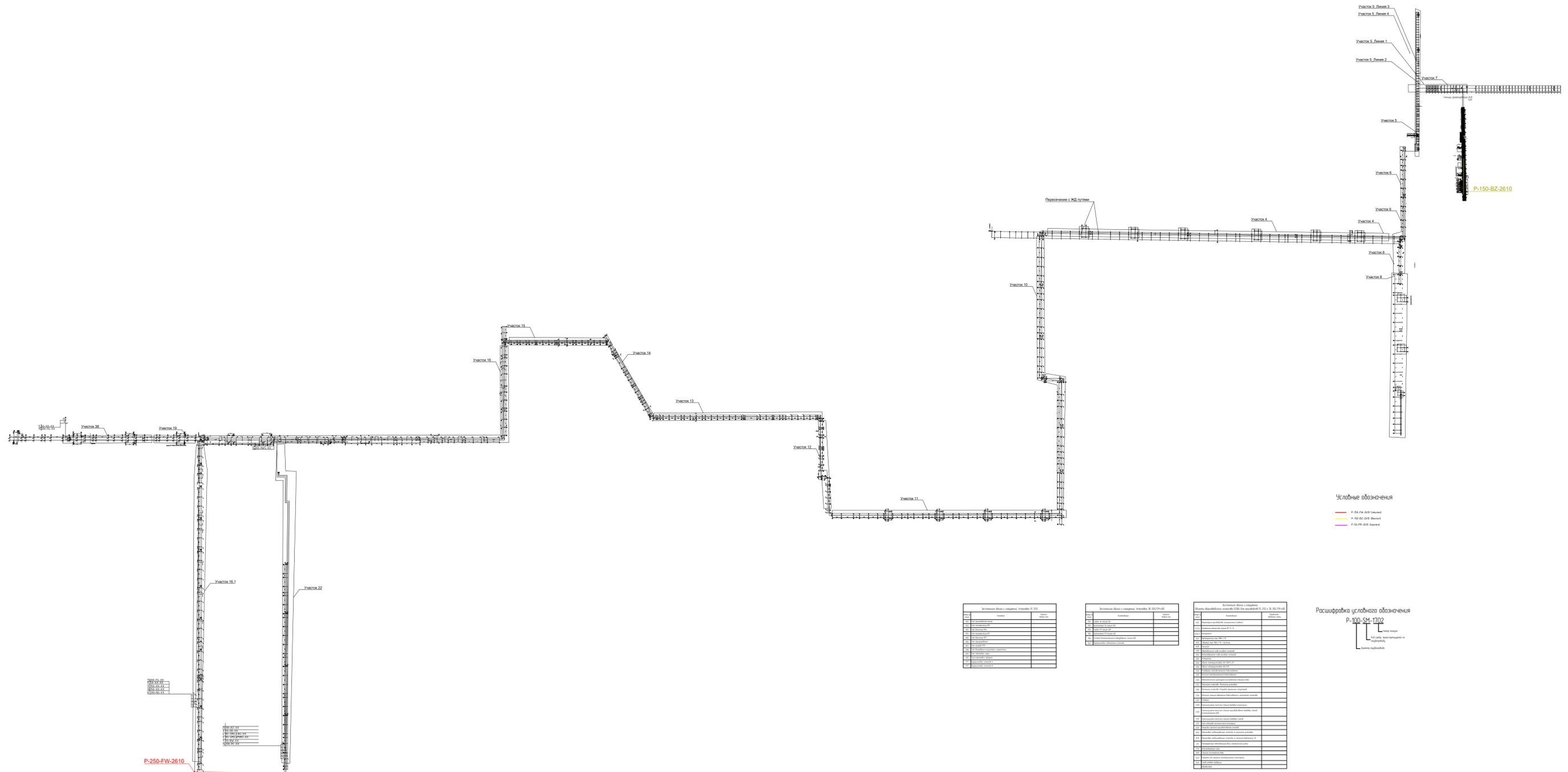
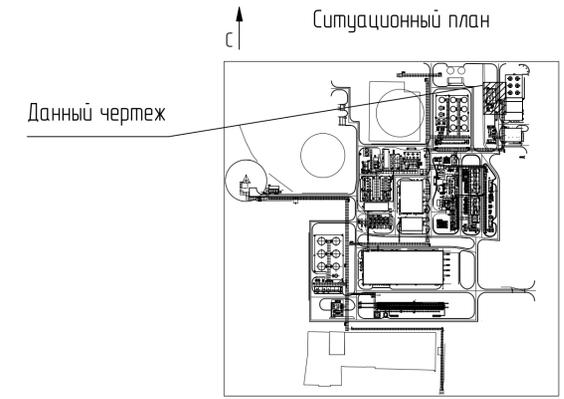
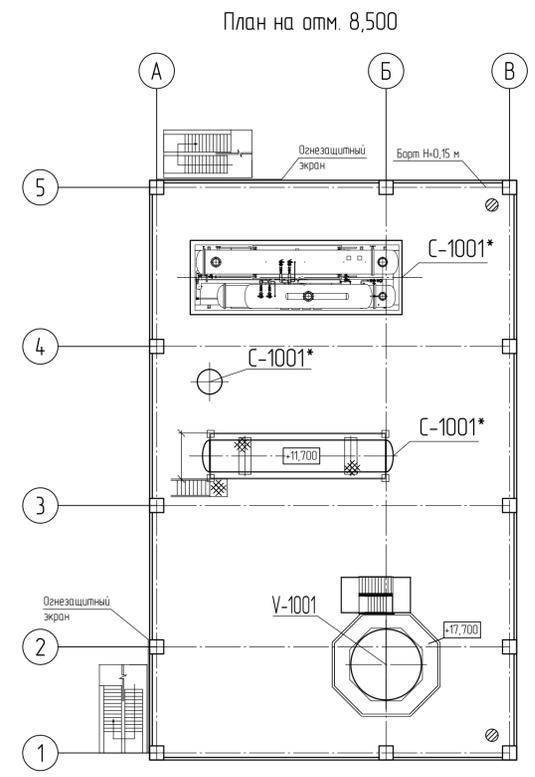
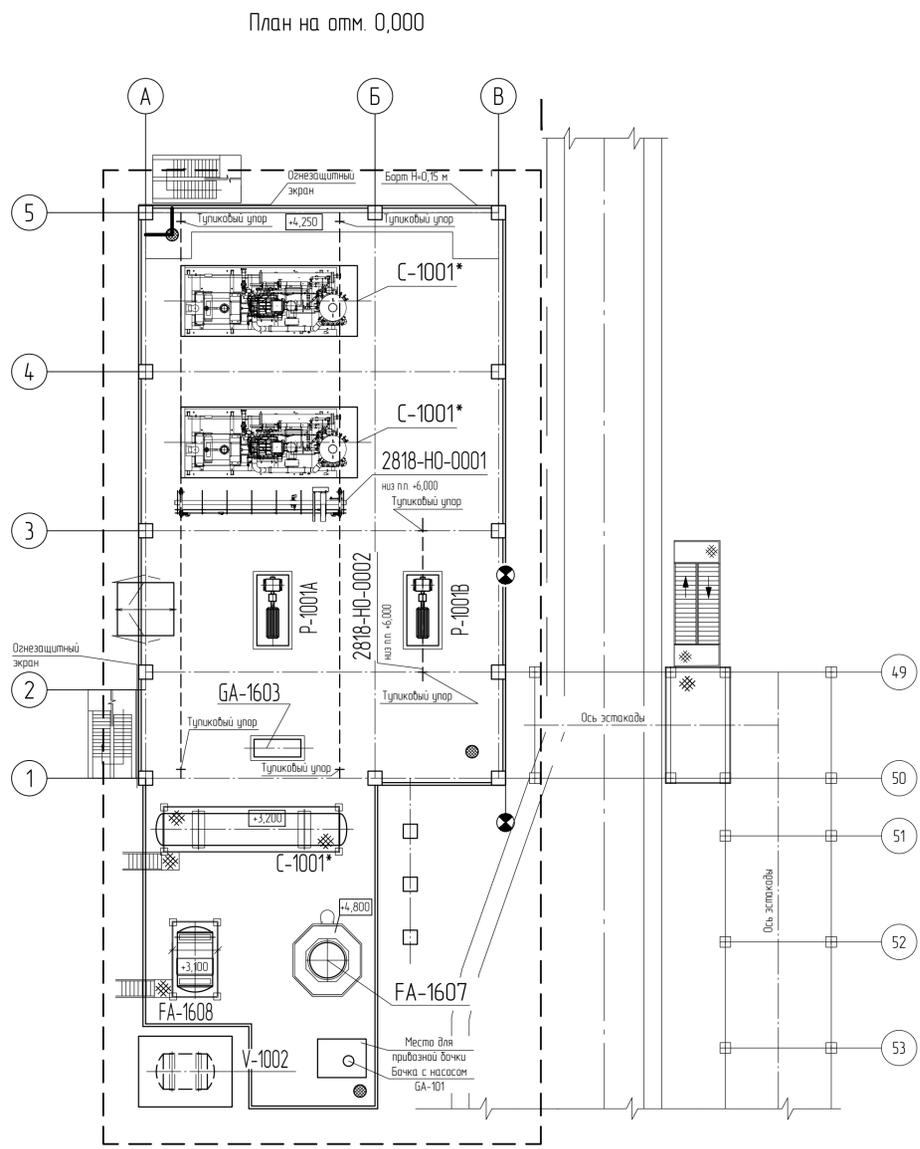


Рисунок 114 - План размещения трубопроводов на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400" Межцеховые комбинированные эстакады , титул 2610



Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
C-1001*	Холодильная установка	1
	Винтовой компрессор пропана	2
	Аварийный / дренажный ресивер	1
	Сепаратор пропана	1
	Кожухотрубный запаянный испаритель пропана	1
	Кожухотрубный конденсатор пропана	1
	Маслосистема	1
V-1001	Буферная емкость захлажденной воды	1
	V=60 м ³ , D=4000 мм, H=6500 мм	
V-1002	Емкость приема захлажденной воды	1
	V=10 м ³ , D=2000 мм, H=2500 мм	
FA-1607	Емкость свежего масла ПХУ	1
	V=10 м ³ , D=2000 мм, H=4200 мм	
FA-1608	Емкость отработанного масла ПХУ	1
	V=10 м ³ , D=2000 мм, L=3616 мм	
GA-1603	Насос подачи чистого масла ПХУ	1
	Q=10 м ³ /ч	
P-1001A	Насос циркуляции захлажденной воды	2
P-1001B	Q=865 м ³ /ч	
GA-101	Бочковой насос	1
	Q=6,7 м ³ /ч	

Перечень грузоподъемного оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
2818-НО-0001	Кран электрический однобалочный опорный	1
	грузоподъемность 10 т, L _{кр} =9 м, H=6 м	
2818-НО-0002	Таль ручная передвижная	1
	грузоподъемность 5 т, H=6 м	

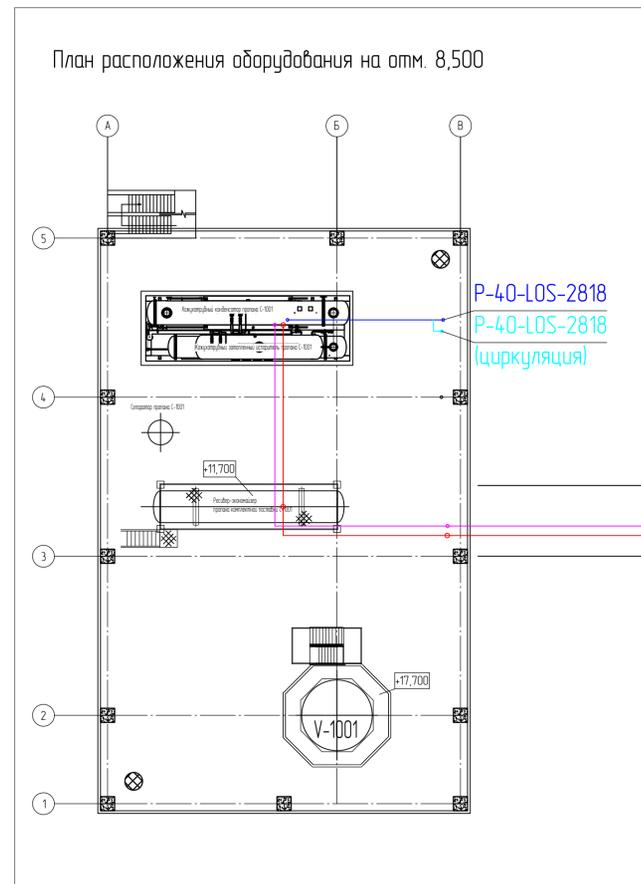
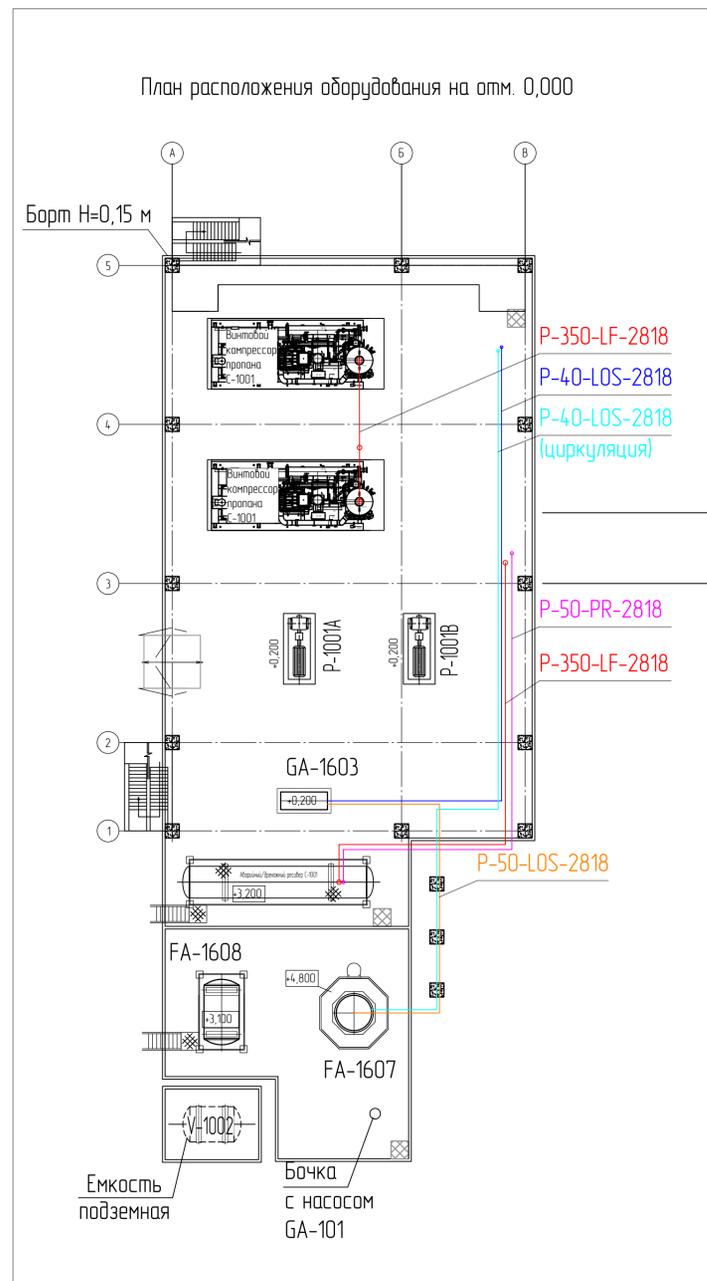
Принятые сокращения

н.п. -подкрановый путь

Условные обозначения

- +4,500 - Отметка верха площадок обслуживания
- Дождеприемник
- Варанка
- Отметка верха строительной конструкции
- *** - Комплектная поставка
- Граница установки

Рисунок 115 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Станция захлажденной воды, титул 2818, на отм. 0,000, +8,500



Условные обозначения

Линия	Продукт
	Разгрузка и сбросы пропана на фланец ВД
	Масло к С-1001
	Циркуляция масла
	Пропан
	Масло в ГА-1603

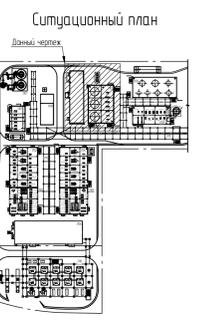
Расшифровка условного обозначения



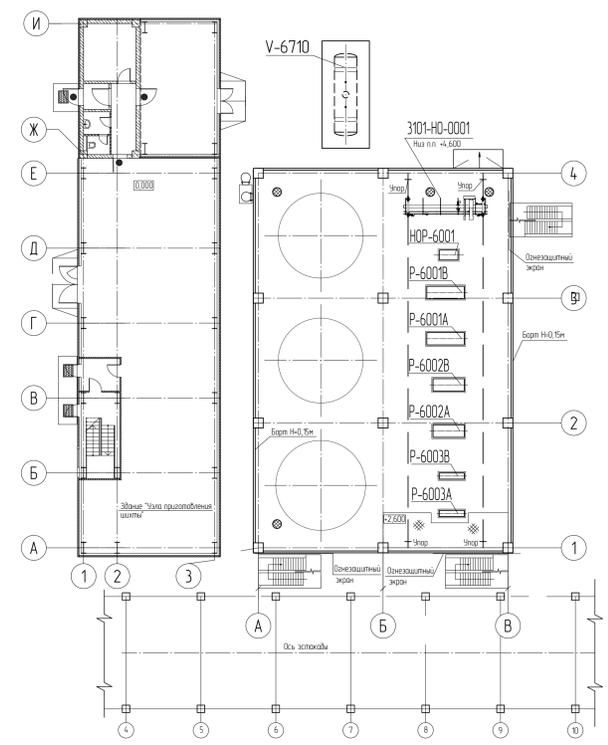
Экспликация оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
С-1001	Пропановая холодильная установка (камп. пласт.)	1
	Винтовой компрессор пропана	2
	Ресивер-экономизер пропана	1
	Аварийный / дренажный ресивер	1
	Сепаратор пропана	1
P-1001A/B	Насос циркуляции захлаженной воды	2
GA-1603	Насос подачи чистого масла	1
FA-1607	Емкость свежего масла ПХУ	1
FA-1608	Емкость отработанного ПХУ	1
GA-101	Бочка с насосом	1
V-1001	Буферная емкость захлаженной воды	1
V-1002	Емкость приема захлаженной воды	1

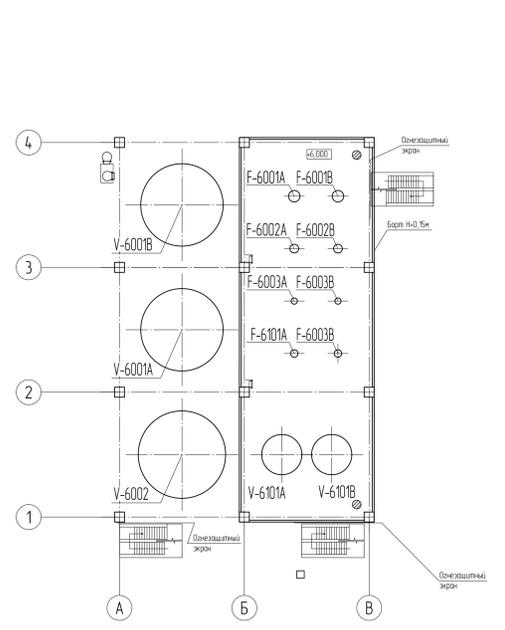
Рисунок 116 - План размещения трубопроводов на составляющей "Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350/СМ-400", Станция захлаженной воды, титул 2818, на отм. 0,000, +8,500



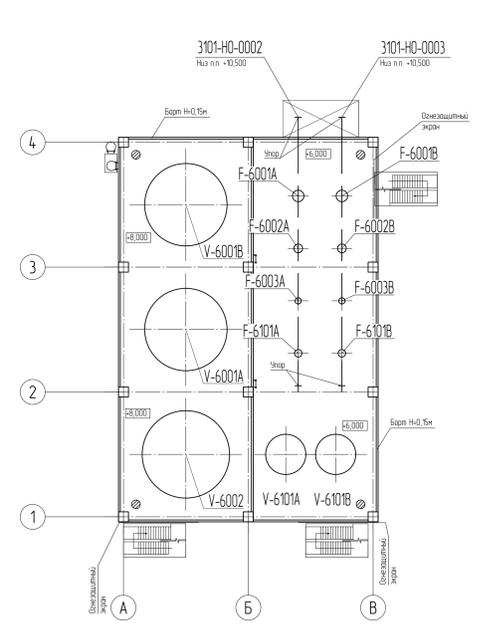
План на отм. 0,000



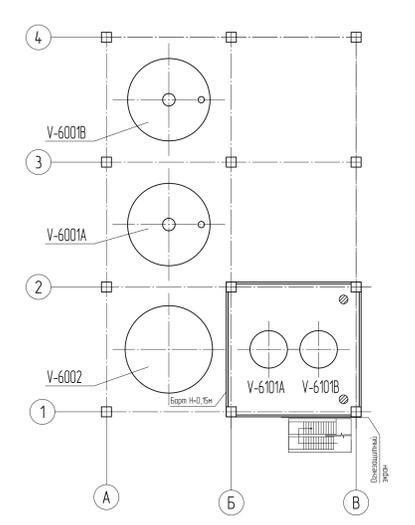
План на отм. +6,000



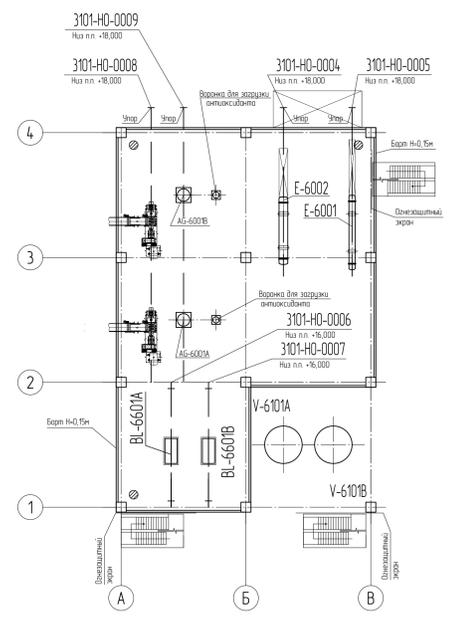
План на отм. +8,000



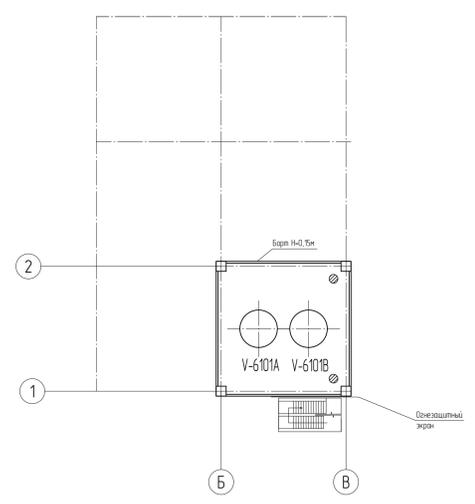
План на отм. +10,000



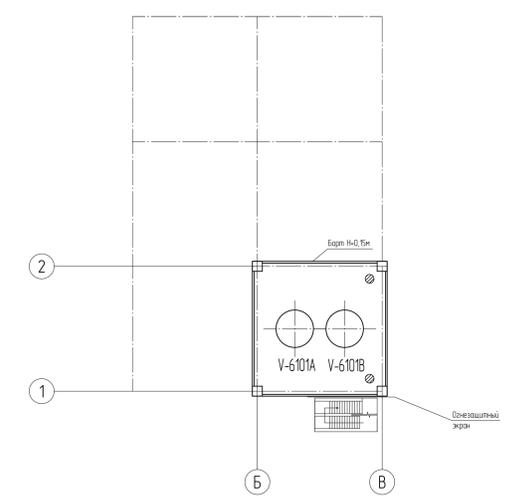
План на отм. +12,000



План на отм. +15,000



План на отм. +18,500



Перечень оборудования

Поз	Наименование	Кол
V-6001A	Емкость для растворения каучука	2
V-6001B	V-226 м³, D=6600 мм, т=28000 кг	
V-6002	Емкость раствора каучука	1
	V-269 м³, D=7000 мм, т=30000 кг	
V-6101	Адаптер очистки стирала от ТБК	2
	V-71 м³, H=9000 мм, т=32000 кг	
HOP-6001	Насос масляного теплоносителя для нагревателя стирала на растворение каучука	1
	Q=88 м³/ч, т=700 кг	
P-6001A	Насос подачи раствора каучука	2
P-6001B	Q=100 м³/ч, т=2500 кг	
P-6002A	Насос циркуляции раствора каучука	2
P-6002B	Q=100 м³/ч, т=2000 кг	
P-6003A	Насос подачи золотого раствора каучука	2
P-6003B	Q=17 м³/ч, т= 800 кг	
F-6001A	Фильтр очистки циркулирующего раствора каучука	2
F-6001B	V=16 м³, т=2100 кг	
F-6002A	Фильтр преобразовательной очистки раствора каучука	2
F-6002B	V=0,76 м³, т=450 кг	
F-6003A	Фильтр очистки раствора каучука	2
F-6003B	V=0,36 м³, т=950 кг	
F-6101A	Фильтр очистки стирала	2
F-6101B	V=0,6 м³, т=800 кг	
E-6001	Нагреватель стирала на растворение каучука	1
	F=56 м², т=2900 кг	
E-6002	Холодильник циркулирующего раствора	1
	F=135 м², т=7000 кг	
PK-6001A	Система транспорта и измельчения каучука	2
PK-6001B		

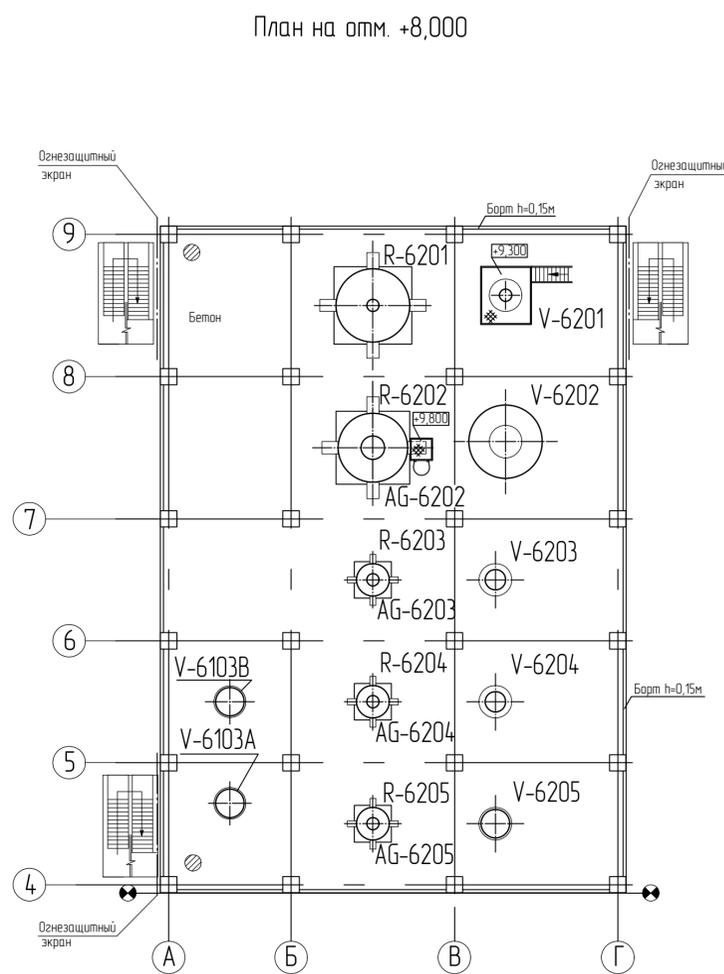
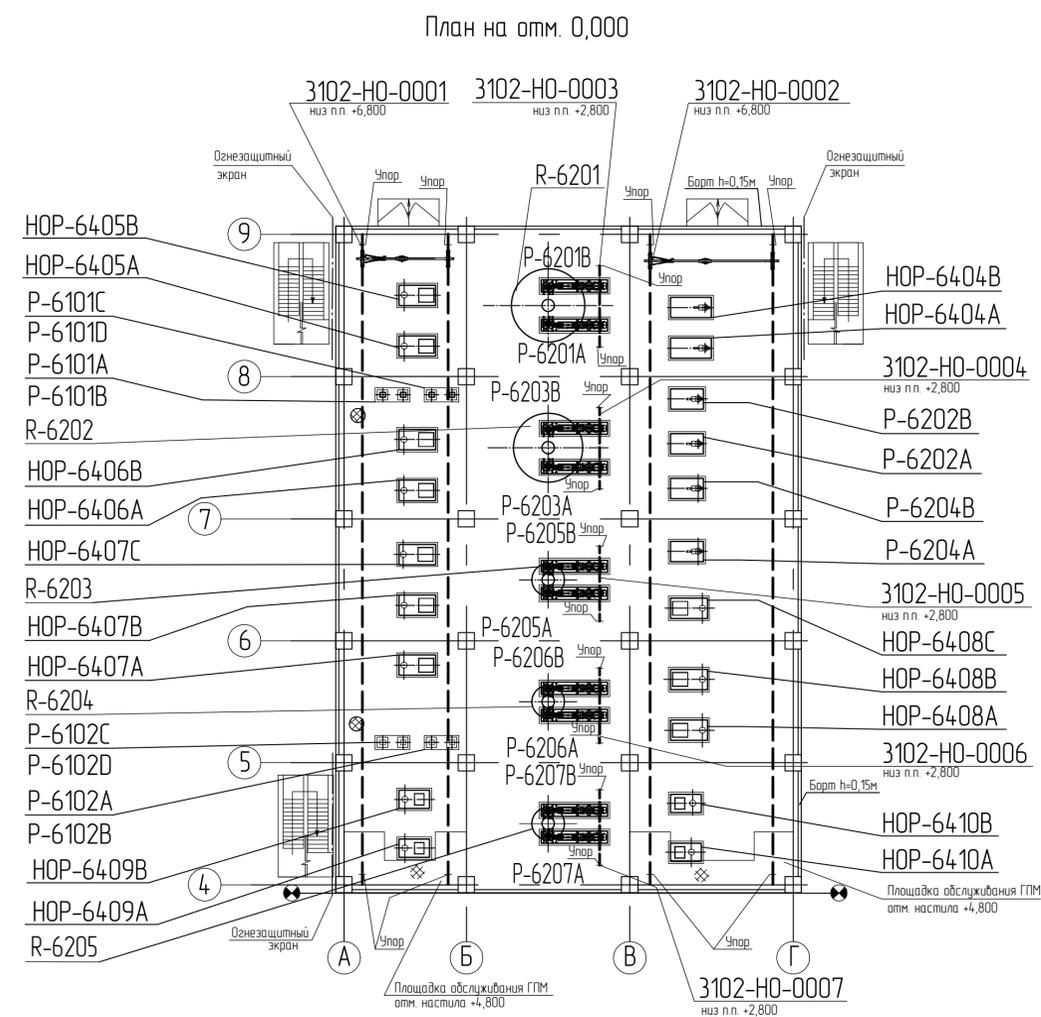
Перечень грузоподъемного оборудования

Поз	Наименование	Кол
3101-HO-0001	Кран настольный подвесной ручной грузоподъемностью 2т, L _{кран} =6 м, H=9 м	1
3101-HO-0002	Таль ручная грузоподъемностью 1 т, H=12 м	1
3101-HO-0003	Таль ручная грузоподъемностью 1 т, H=12 м	1
3101-HO-0004	Таль ручная грузоподъемностью 3,2 т, H=18 м	1
3101-HO-0005	Таль ручная грузоподъемностью 3,2 т, H=18 м	1
3101-HO-0006	Таль ручная грузоподъемностью 1 т, H=4 м	1
3101-HO-0007	Таль ручная грузоподъемностью 1 т, H=4 м	1
3101-HO-0008	Таль ручная грузоподъемностью 5 т, H=18 м	1
3101-HO-0009	Таль ручная грузоподъемностью 5 т, H=18 м	1

Условные обозначения

- ⊙ - Ось эстакады
- ⊙ - Ось верха спиральной конструкции
- ▨ - Ворона
- ⊗ - Вентилирующая
- ⊞ - Ось верха пола

Рисунок 117 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", Узел подготовки шихты, титул 3101, на отм. 0,000, +6,000, +8,000, +10,000, +12,000, +15,000, +18,500



Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
HOP-6406A	Насос масляного теплоносителя для второго	2
HOP-6406B	реактора предварительной полимеризации	
HOP-6407A	Насос масляного теплоносителя для	3
HOP-6407B	первого реактора полимеризации	
HOP-6407C		
HOP-6408A	Насос масляного теплоносителя для	3
HOP-6408B	второго реактора полимеризации	
HOP-6408C		
HOP-6409A	Насос масляного теплоносителя для верхней	2
HOP-6409B	части третьего реактора полимеризации	
HOP-6410A	Насос масляного теплоносителя для нижней	2
HOP-6410B	части третьего реактора полимеризации	
P-6101A	Насос подачи раствора красителя	2
P-6101B	линии 6	
P-6101C	Насос подачи раствора красителя	2
P-6101D	линии 7	
P-6102A	Насос подачи раствора	2
P-6102B	антиадгезивной присадки линии 6	
P-6102C	Насос подачи раствора	2
P-6102D	антиадгезивной присадки линии 7	
P-6201A	Насос расплава первого реактора	2
P-6201B	предварительной полимеризации	
P-6202A	Рефлюксный насос первого реактора	2
P-6202B	предварительной полимеризации	
P-6203A	Насос расплава второго реактора	2
P-6203B	предварительной полимеризации	
P-6204A	Рефлюксный насос первого реактора	2
P-6204B	предварительной полимеризации	
P-6205A	Насос расплава первого реактора	2
P-6205B	полимеризации	
P-6206A	Рефлюксный насос первого реактора	2
P-6206B	предварительной полимеризации	
P-6207A	Насос расплава третьего реактора	2
P-6207B	полимеризации	
PK-6110*	Автоматическая система дозирования	1
	антиадгезивной присадки	

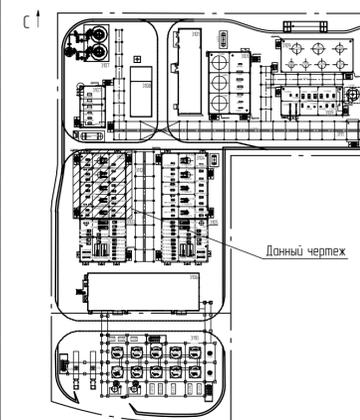
Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
R-6201	Первый реактор предварительной	1
	полимеризации	
R-6202	Второй реактор предварительной	1
	полимеризации	
R-6203	Первый реактор полимеризации	1
R-6204	Второй реактор полимеризации	1
R-6205	Третий реактор полимеризации	1
V-6102A	Емкость приготовления раствора	2
V-6102B	красителя	
V-6103A	Емкость приготовления раствора	2
V-6103B	антиадгезивной присадки	
V-6201	Водомаслоотделитель первого реактора	1
	предварительной полимеризации	
V-6202	Емкость разгрузки реактора	1
	предварительной полимеризации	
V-6203	Емкость разгрузки первого реактора	1
	полимеризации	
V-6204	Емкость разгрузки второго реактора	1
	полимеризации	
V-6205	Емкость разгрузки третьего реактора	1
	полимеризации	
PK-6101	Автоматическая система дозирования	1
	антиадгезивной присадки**	
AG-6201	Мешалка первого форполимеризатора	1
AG-6202	Мешалка второго форполимеризатора	1
AG-6203	Мешалка первого полимеризатора	1
AG-6204	Мешалка второго полимеризатора	1
AG-6205	Мешалка третьего полимеризатора	1
E-6201	Нагреватель исходного сырья	1
E-6202	Конденсатор первого реактора	1
	предварительной полимеризации	
E-6203	Конденсатор первого реактора	1
	предварительной полимеризации	
HOP-6404A	Насос масляного теплоносителя для	2
HOP-6404B	нагревателя исходного сырья	
HOP-6405A	Насос масляного теплоносителя для первого	2
HOP-6405B	реактора предварительной полимеризации	

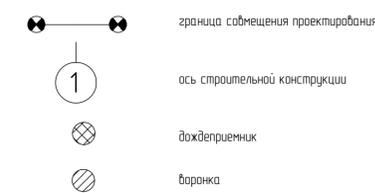
Перечень грузоподъемного оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
3102-HO-0001	Кран мостовой подвесной ручной	1
	Грузоподъемность 2 т	
3102-HO-0002	Кран мостовой подвесной ручной	1
	Грузоподъемность 2 т	
3102-HO-0003	Таль ручная передвижная	1
	Грузоподъемность 1 т	
3102-HO-0004	Таль ручная передвижная	1
	Грузоподъемность 1 т	
3102-HO-0005	Таль ручная передвижная	1
	Грузоподъемность 1 т	
3102-HO-0006	Таль ручная передвижная	1
	Грузоподъемность 1 т	
3102-HO-0007	Таль ручная передвижная	1
	Грузоподъемность 1 т	
3102-HO-0008	Таль ручная передвижная	1
	Грузоподъемность 1 т	

Ситуационный план



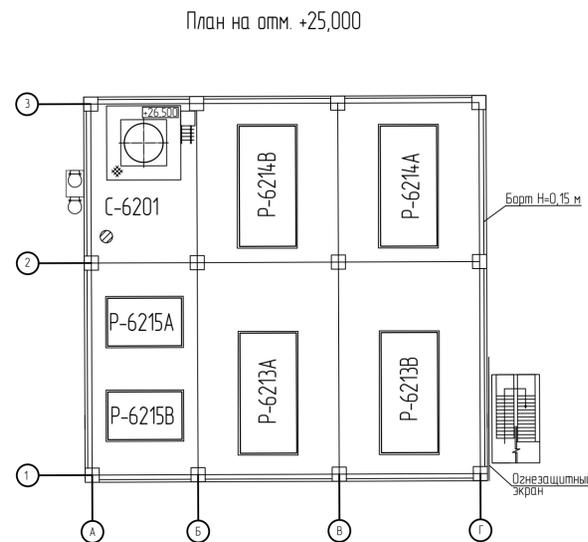
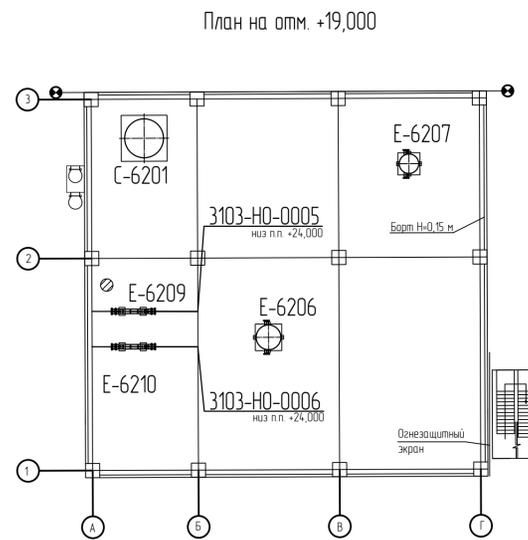
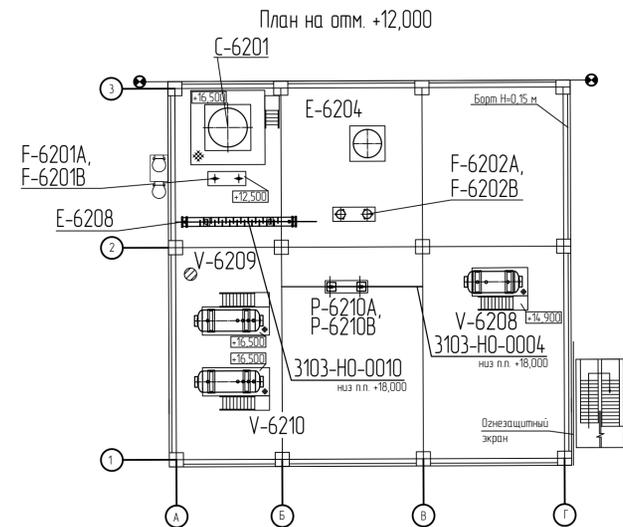
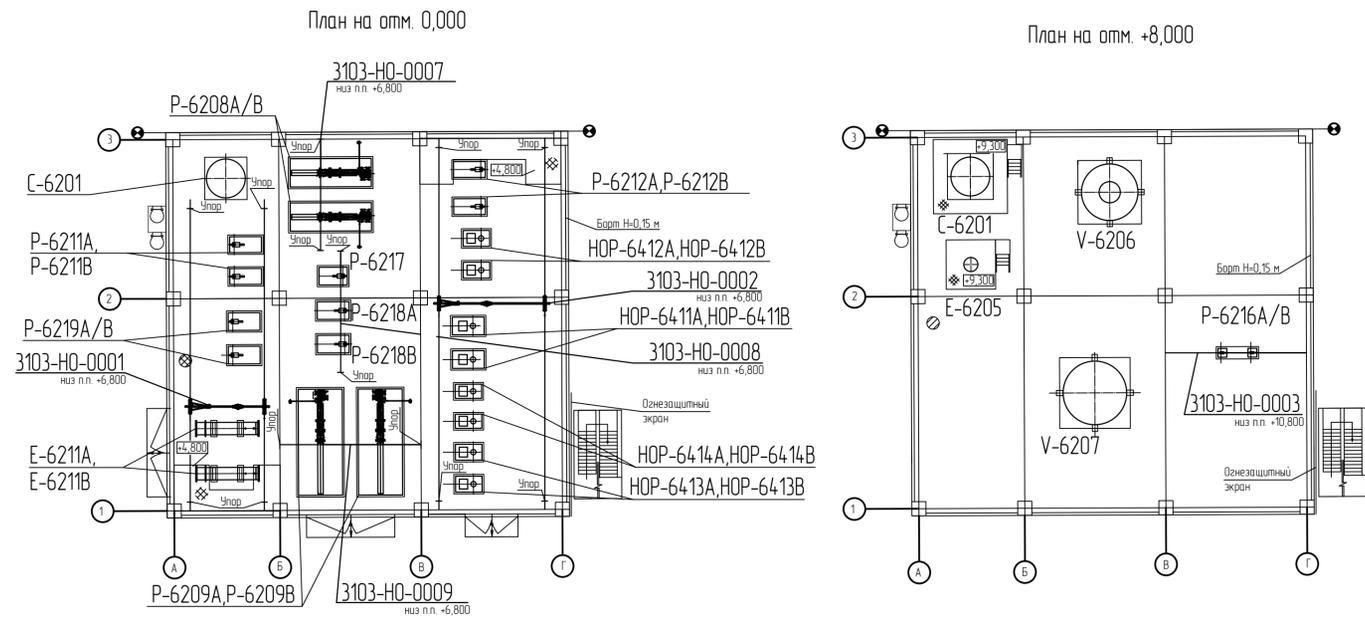
Условные обозначения



Принятые сокращения

п.п. - подкрановый путь

Рисунок 118 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", узел полимеризации №6, титул 3102, на отм. 0,000, +8,000, лист 1

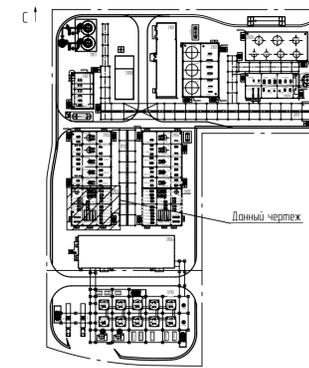


План на отм. +8,000

План на отм. +19,000

План на отм. +25,000

Ситуационный план



Перечень грузоподъемного оборудования

Поз	Наименование	Кол
3103-НО-0001	Кран мостовой подвесной ручной грузоподъемностью 1,0т, L= 4,8м, Н=6,8м	1
3103-НО-0002	Кран мостовой подвесной ручной грузоподъемностью 1,0т, L= 7,2м, Н=6,8м	1
3103-НО-0003	Таль ручная	1
3103-НО-0004	Таль ручная	1
3103-НО-0005	Таль ручная	1
3103-НО-0006	Таль ручная	1
3103-НО-0007	Таль ручная	1
3103-НО-0008	Таль ручная	1
3103-НО-0009	Таль ручная	1
3103-НО-0010	Таль ручная	1

Условные обозначения

- Граница помещения проектирования
- Ось строительной конструкции
- Отметка верха площадок обслуживания
- Дождеприемник
- Варанка

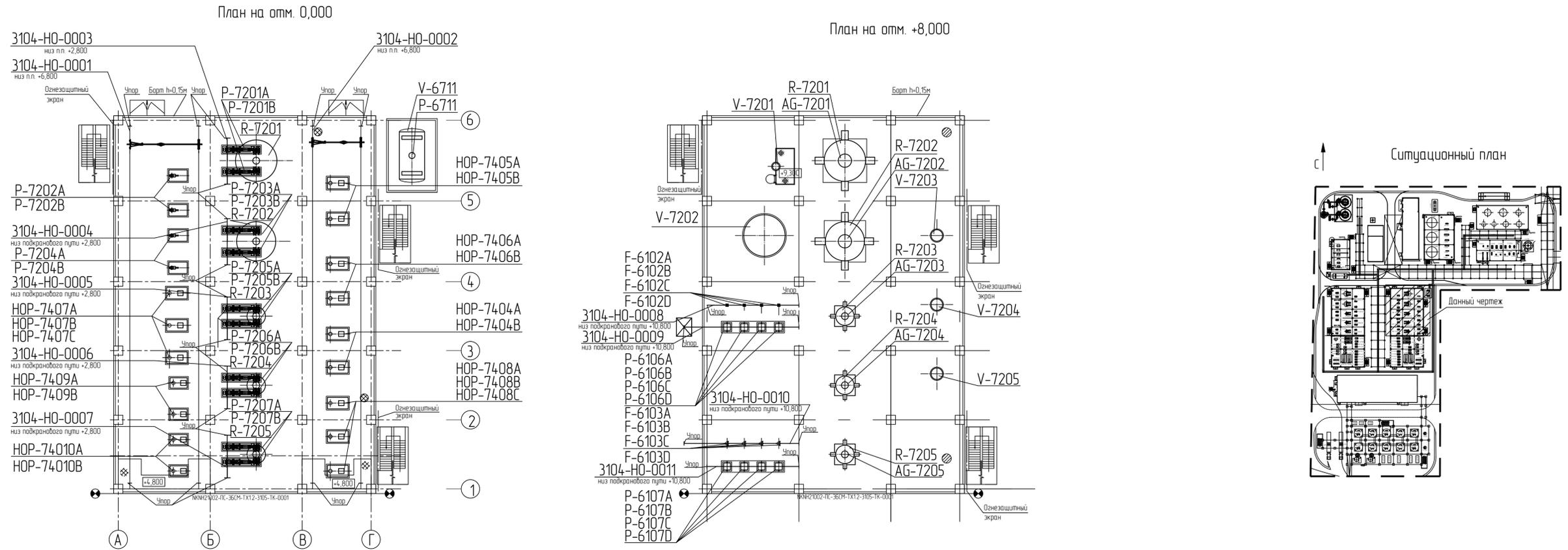
Принятые сокращения

п.п - подкрановый путь

Перечень оборудования

Поз	Наименование	Кол
С-6201	Колонна очистки отходящих газов	1
Е-6208	Холодильник олигомеров	1
Р-6211А, Р-6211В	Насос колонны очистки отходящих газов	2
Е-6207	Конденсатор колонны очистки отходящих газов	1
Р-6212А	Рефлексный насос колонны очистки отходящих газов	2
Р-6212В	очистки отходящих газов	2
Р-6214А	Вакуумный насос системы дегазации	2
Р-6214В	дегазации	2
Р-6215А	Вакуумный насос системы предварительной полимеризации	2
Р-6215В	предварительной полимеризации	1
Е-6209	Конденсатор отходящего газа вакуумной системы блока дегазации	1
В-6209	Емкость уплотнительной жидкости вакуумной системы дегазации	1
Р-6218А	Насос уплотнительной жидкости вакуумной системы дегазации	2
Р-6218В	вакуумной системы дегазации	1
Е-6210	Конденсатор отходящего газа вакуумной системы блока предварительной полимеризации	1
В-6210	Емкость уплотнительной жидкости вакуумной системы предварительной полимеризации	1
Р-6219А	Насос уплотнительной жидкости вакуумной системы предварительной полимеризации	2
Р-6219В	вакуумной системы предварительной полимеризации	2
Р-6213А	Вакуумный насос концевого дегазатора	2
Р-6213В		1
В-6208	Водомаслоотделитель	1
Р-6217	Насос откачки углеводородной воды	1
Р-6216А	Насос откачки нефтесодержащей воды	2
Р-6216В		1
Е-6204	Нагреватель основного дегазатора	1
В-6206	Основной дегазатор	1
Р-6208А	Насос расплава основного дегазатора	2
Р-6208В		1
В-6207	Концевой дегазатор	1
Р-6209А	Насос расплава основного дегазатора	2
Р-6209В		2
Е-6211А	Теплообменник расплава полимера	2
Е-6211В		1
Е-6206	Холодильник олигомеров	1
Е-6205	Пароперегреватель	1
Р-6210А	Насос конденсата концевого дегазатора	2
Р-6210В	дегазатора	1
НОР-6001	Насос масляного теплоносителя для нагревателя спирала на растворение каучука	1
НОР-6411А	Насос масляного теплоносителя для нагревателя основного дегазатора	2
НОР-6411В	нагревателя основного дегазатора	2
НОР-6412А	Насос масляного теплоносителя для основного дегазатора	2
НОР-6412В	основного дегазатора	2
НОР-6413А	Насос масляного теплоносителя без концевого дегазатора	2
НОР-6413В	концевого дегазатора	2
НОР-6414А	Насос масляного теплоносителя для теплообменника расплава полимера	2
НОР-6414В	теплообменника расплава полимера	2
Ф-6202А	Фильтр очистки уплотнительной жидкости вакуумной системы предварительной полимеризации линии б	2
/В	жидкости вакуумной системы предварительной полимеризации линии б	

Рисунок 120 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", узел дегазации №6, титул 3103, на отм. 0,000, +8,000, +12,000, +19,000, +25,000



Перечень грузоподъемного оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
3104-НО-0001	Кран мостовой подвесной ручной	1
0001	Грузоподъемность 2 т	
3104-НО-0002	Кран мостовой подвесной ручной	1
0002	Грузоподъемность 2 т	
3104-НО-0003	Таль ручная передвижная	1
0003	Грузоподъемность 1 т	
3104-НО-0004	Таль ручная передвижная	1
0004	Грузоподъемность 1 т	
3104-НО-0005	Таль ручная передвижная	1
0005	Грузоподъемность 1 т	
3104-НО-0006	Таль ручная передвижная	1
0006	Грузоподъемность 1 т	
3104-НО-0007	Таль ручная передвижная	1
0007	Грузоподъемность 1 т	
3104-НО-0008	Таль ручная передвижная	1
0008	Грузоподъемность 1 т	
3104-НО-0009	Таль ручная передвижная	1
0009	Грузоподъемность 1 т	
3104-НО-0010	Таль ручная передвижная	1
0010	Грузоподъемность 1 т	
3104-НО-0011	Таль ручная передвижная	1
0011	Грузоподъемность 1 т	

Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
НОР-7404А	Насос ВТТ исходного сырья	2
НОР-7404В	предварительной полимеризации	
НОР-7405А	Насос ВТТ первого реактора	2
НОР-7405В	предварительной полимеризации	
НОР-7406А	Насос ВТТ второго реактора	2
НОР-7406В	предварительной полимеризации	
НОР-7407А	Насос ВТТ первого реактора	2
НОР-7407В	полимеризации	
НОР-7408А	Насос ВТТ второго реактора	2
НОР-7408В	полимеризации	
НОР-7409А	Насос ВТТ верхней части третьего реактора полимеризации	2
НОР-7409В	реактора полимеризации	
НОР-7410А	Насос ВТТ нижней части третьего реактора полимеризации	2
НОР-7410В	реактора полимеризации	
P-7201А	Насос расплава первого реактора	2
P-7201В	предварительной полимеризации	
P-7202А	Рефлексный насос первого реактора	2
P-7202В	предварительной полимеризации	
P-7203А	Насос расплава второго реактора	2
P-7203В	предварительной полимеризации	
P-7204А	Рефлексный насос второго реактора	2
P-7204В	предварительной полимеризации	
P-7205А	Насос расплава первого реактора	2
P-7205В	полимеризации	
P-7206А	Насос расплава второго реактора	2
P-7206В	полимеризации	
P-7207А	Насос расплава третьего реактора	2
P-7207В	полимеризации	
P-6711	Насос откачки дренажа	1
V-6711	Подземная дренажная емкость	1

Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
R-7201	Первый реактор предварительной полимеризации	1
R-7202	Второй реактор предварительной полимеризации	1
R-7203	Первый реактор полимеризации	1
R-7204	Второй реактор полимеризации	1
R-7205	Третий реактор полимеризации	1
V-7202	Емкость разгрузки реактора	1
V-7203	Емкость разгрузки первого реактора полимеризации	1
V-7204	Емкость разгрузки второго реактора полимеризации	1
V-7205	Емкость разгрузки третьего реактора полимеризации	1
P-6106А	Насос подачи этилбензола линии 6	2
P-6106В		
P-6106С	Насос подачи этилбензола линии 7	2
P-6106D		
P-6107А	Насос подачи белого масла линии 6	2
P-6107В		
P-6107С	Насос подачи белого масла линии 7	2
P-6107D		
F-6102А	Фильтр очистки этилбензола	2
F-6102В	линии 6	
F-6102С	Фильтр очистки этилбензола	2
F-6102D	линии 7	
F-6103А	Фильтр очистки белого масла	2
F-6103В	линии 6	
F-6103С	Фильтр очистки белого масла	2
F-6103D	линии 7	

Условные обозначения

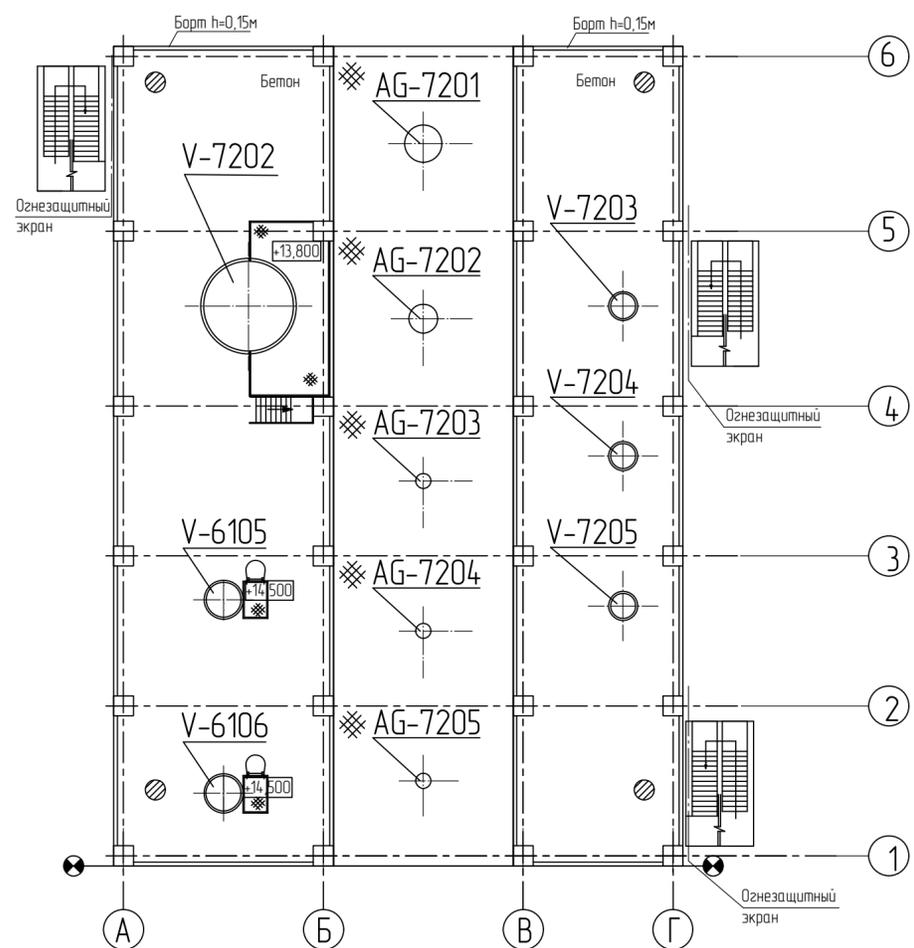
- Граница проектирования титула
- Ось строительной конструкции
- Дождеприемник
- Воронка

Принятые сокращения

п.п - подкрановый путь

Рисунок 121 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", узел полимеризации №7, типул 3104, на отм. 0,000, +8,000, лист 1

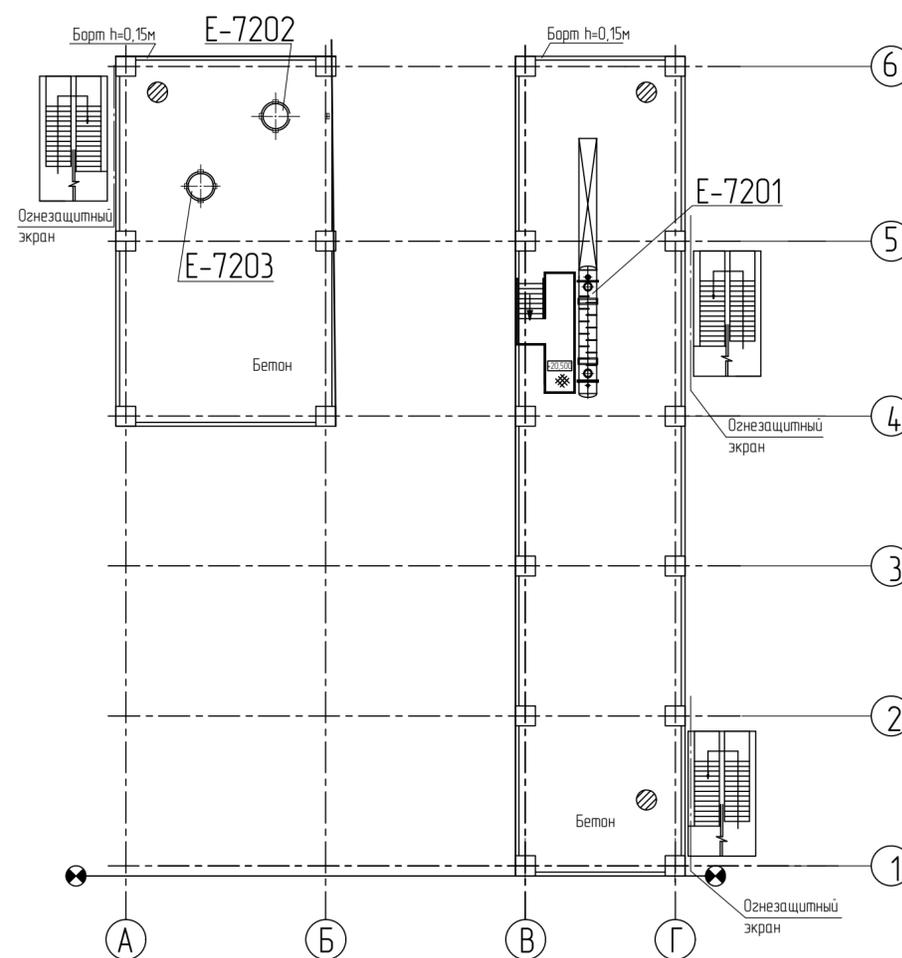
План на отм. +12,000



Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
AG-7201	Мешалка первого реактора предварительной полимеризации	1
AG-7202	Мешалка второго реактора предварительной полимеризации	1
AG-7203	Мешалка первого реактора полимеризации	1
AG-7204	Мешалка второго реактора полимеризации	1
AG-7205	Мешалка третьего реактора полимеризации	1

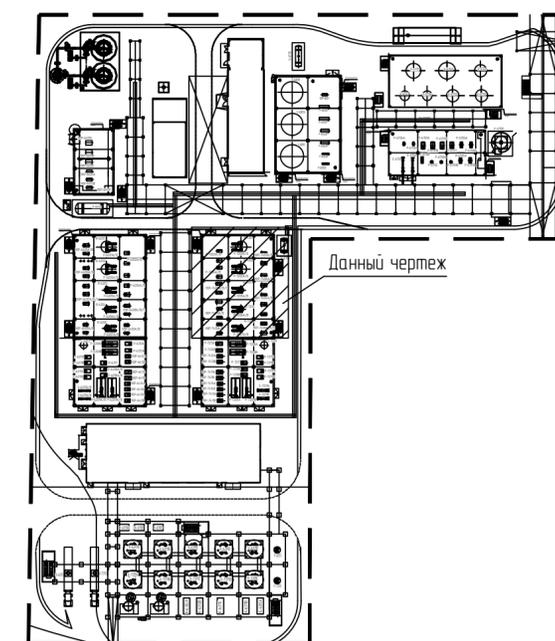
План на отм. +19,000



Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
E-7201	Нагреватель исходного сырья	1
E-7202	Конденсатор первого реактора предварительной полимеризации	1
E-7203	Конденсатор второго реактора предварительной полимеризации	1
V-6105	Емкость дозирования этилбензола	1
V-6106	Емкость дозирования белого масла	1

Ситуационный план



Условные обозначения

- Граница проектирования титула
- Ось строительной конструкции
- Отметка верха площадок обслуживания
- Дождеприемник
- Воронка
- Зона технического обслуживания

Рисунок 122 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", узел полимеризации №7, титул 3104, на отм. +12,000, +19,000, лист 2

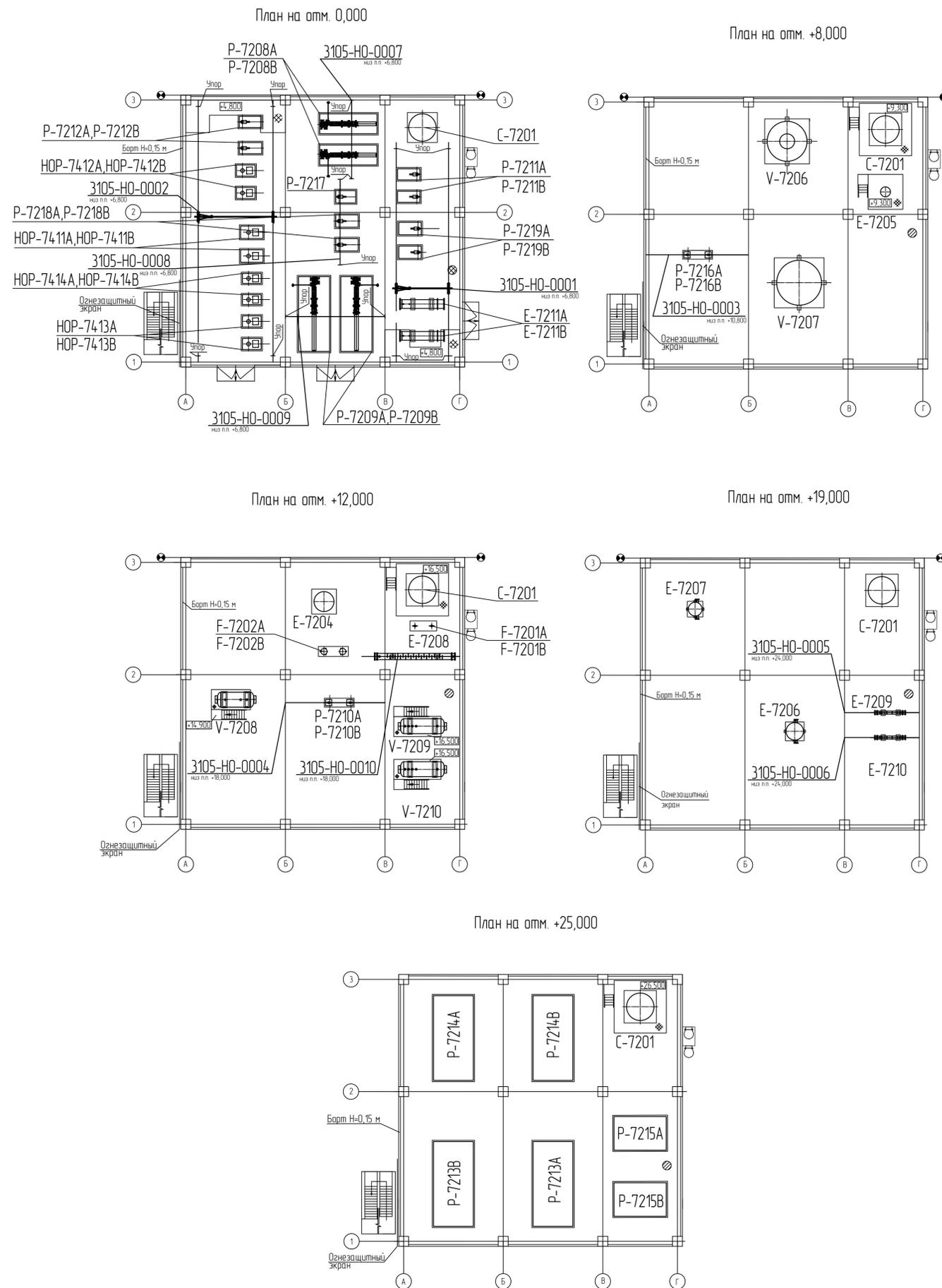
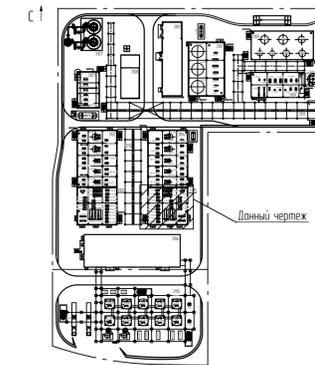


Рисунок 123 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", узел дегазации №7, титул 3105, на отм. 0,000, +8,000, +12,000, +19,000, +25,000

Спецификация оборудования

Поз	Наименование	Кол.
С-7201	Колонна очистки отходящих газов	1
Е-7208	Холодильник олигомеров	1
Р-7211А	Насос колонны очистки отходящих	2
Р-7211В	газов	
Е-7207	Конденсатор колонны очистки	1
	отходящих газов	
Р-7212А	Рефлексный насос колонны	2
Р-7212В	очистки отходящих газов	
Р-7214А	Вакуумный насос системы	2
Р-7214В	дегазации	
Р-7215А	Вакуумный насос системы	2
Р-7215В	предварительной полимеризации	
Е-7209	Конденсатор отходящего газа	1
	вакуумной системы блока дегазации	
V-7209	Емкость уплотнительной жидкости	1
	вакуумной системы дегазации	
Р-7218А	Насос уплотнительной жидкости	2
Р-7218В	вакуумной системы дегазации	
Е-7210	Конденсатор отходящего газа	1
	вакуумной системы блока	
	предварительной полимеризации	
V-7210	Емкость уплотнительной жидкости	1
	вакуумной системы предварительной	
	полимеризации	
Р-7219А	Насос уплотнительной жидкости	2
Р-7219В	вакуумной системы предварительной	
	полимеризации	
Р-7213А	Вакуумный насос концевого дегазатора	2
Р-7213В		
V-7208	Водонаслоитель	1
Р-7217	Насос откачки углекислотной воды	1
Р-7216А	Насос откачки нефтесодержащей воды	2
Р-7216В		
Е-7204	Нагреватель основного дегазатора	1
V-7206	Основной дегазатор	1
Р-7208А	Насос расплава основного дегазатора	2
Р-7208В		
V-7207	Концевой дегазатор	1
Р-7209А	Насос расплава основного дегазатора	2
Р-7209В		
Е-7211А	Теплообменник расплава полимера	2
Е-7211В		
Е-7206	Холодильник олигомеров	1
Е-7205	Пароперегреватель	1
Р-7210А	Насос конденсата концевого	2
Р-7210В	дегазатора	
НОР-7001	Насос масляного теплоносителя для	1
	нагревателя спирала на растворение	
	каучука	
НОР-7411А	Насос масляного теплоносителя для	2
НОР-7411В	нагревателя основного дегазатора	
НОР-7412А	Насос масляного теплоносителя для	2
НОР-7412В	основного дегазатора	
НОР-7413А	Насос масляного теплоносителя без	2
НОР-7413В	концевого дегазатора	
НОР-7414А	Насос масляного теплоносителя для	2
НОР-7414В	теплообменника расплава полимера	
F-7202А	Фильтр очистки уплотнительной	2
F-7202В	жидкости вакуумной системы	
	предварительной полимеризации линии 6	

Ситуационный план



Перечень грузоподъемного оборудования

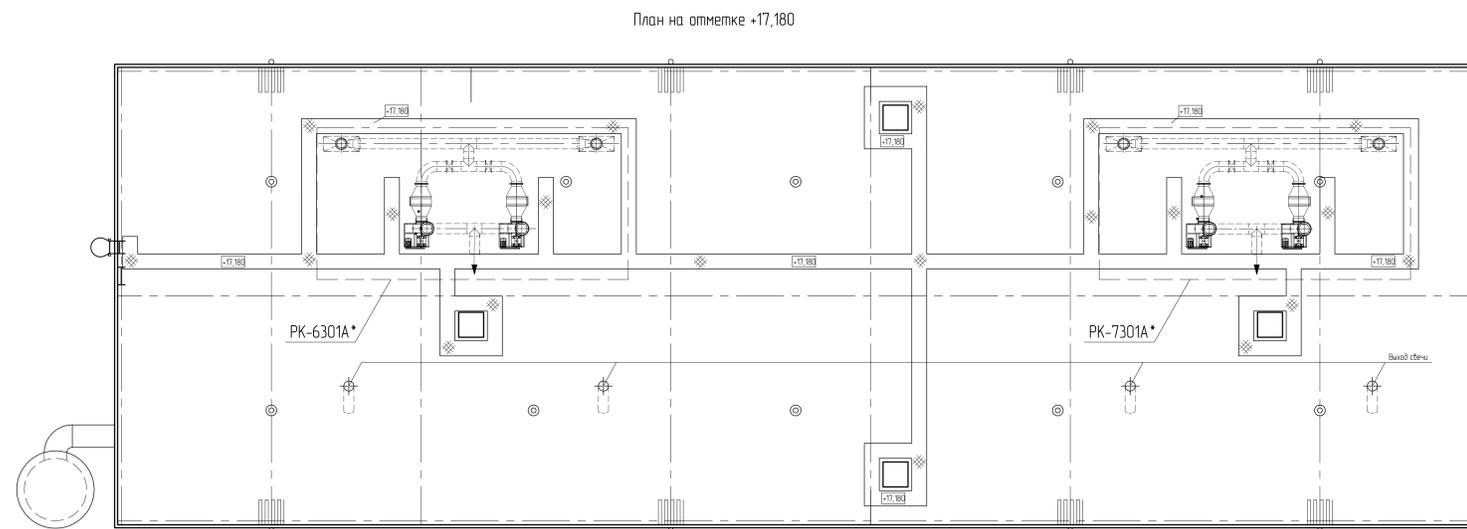
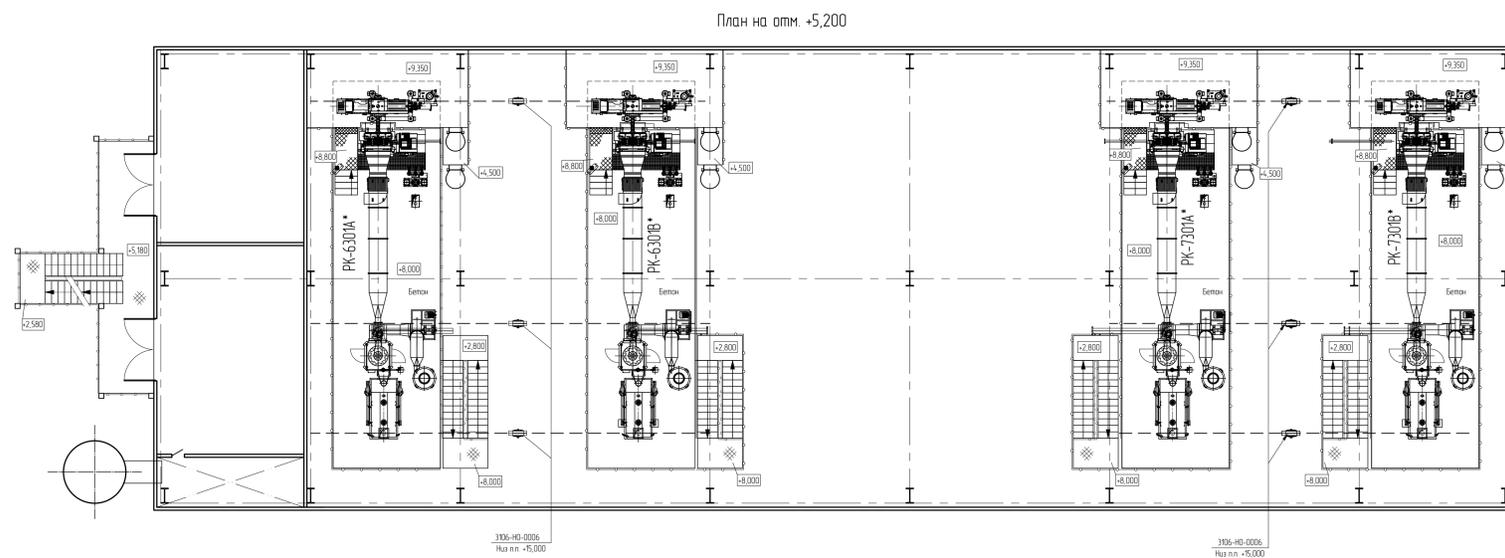
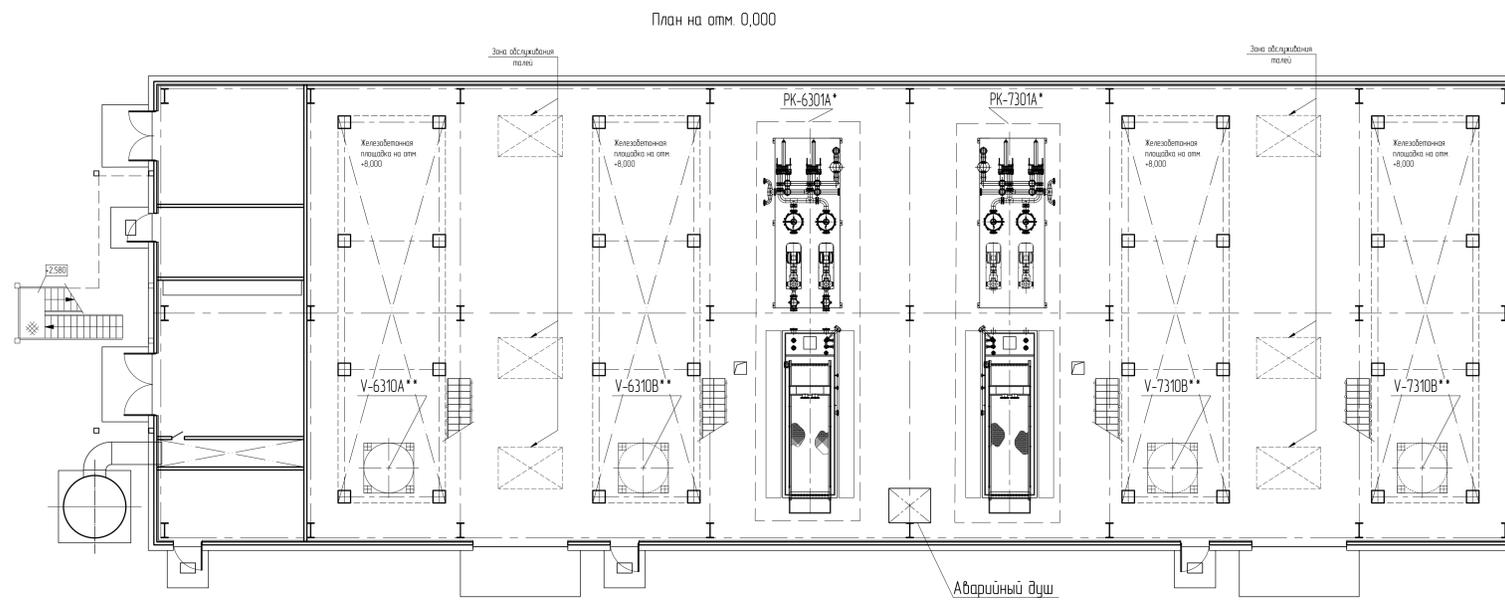
Поз.	Наименование	Кол.
3105-НО-0001	Кран мостовой подвесной ручной грузоподъемностью 1,0т, L= 4,8м, H=6,8м	1
3105-НО-0002	Кран мостовой подвесной ручной грузоподъемностью 1,0т, L= 7,2м, H=6,8м	1
3105-НО-0003	Таль ручная грузоподъемностью 1,0т, H=6,8м	1
3105-НО-0004	Таль ручная грузоподъемностью 1,0т, H=6,8м	1
3105-НО-0005	Таль ручная грузоподъемностью 1,0т, H=6,8м	1
3105-НО-0006	Таль ручная грузоподъемностью 1,0т, H=6,8м	1
3105-НО-0007	Таль ручная грузоподъемностью 1,0т, H=6,8м	1
3105-НО-0008	Таль ручная грузоподъемностью 1,0т, H=6,8м	1
3105-НО-0009	Таль ручная грузоподъемностью 1,0т, H=6,8м	1
3105-НО-0010	Таль ручная грузоподъемностью 1,0т, H=6,8м	1

Условные обозначения

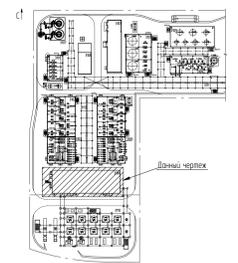


Принятые сокращения

п.п. - подкрановый путь



Ситуационный план



Перечень оборудования

Поз	Наименование	Кол.
PK-6301A*	Система гранулирования полистирола линии 6	2
PK-6301B*	Система гранулирования полистирола линии 7	2
PK-7301A*	Система гранулирования полистирола линии 7	2
PK-7301B*	Система гранулирования полистирола линии 7	2
V-6310A**	Бункер для гранул	2
V-6310B**	Бункер для гранул	2
V-7310A**	Бункер для гранул	2
V-6710B**	Бункер для гранул	2

Перечень грузоподъемного оборудования

Поз	Наименование	Кол.
3106-НВ-0006	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 2 т, 1 пр. + 6 м	3

Условные обозначения

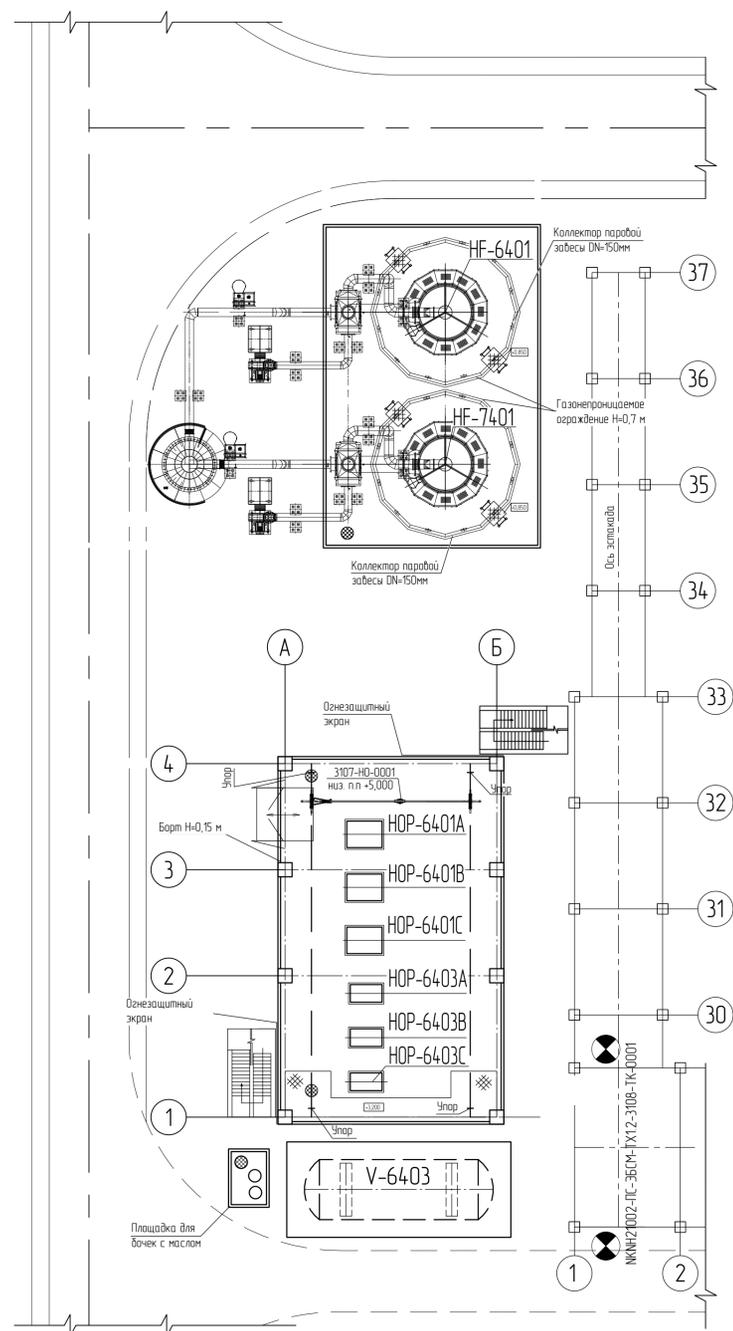
- ① - Ось строительной конструкции и эстакады
- ±5,200 - Отметка верха площадок обслуживания
- 0,000 - Отметка верха строительной конструкции
- - Граница комплектной поставки
- - Комплектная поставка
- - Оборудование включено в комплектную поставку системы пневмотранспорта PK-6301, PK-7301

Принятые сокращения

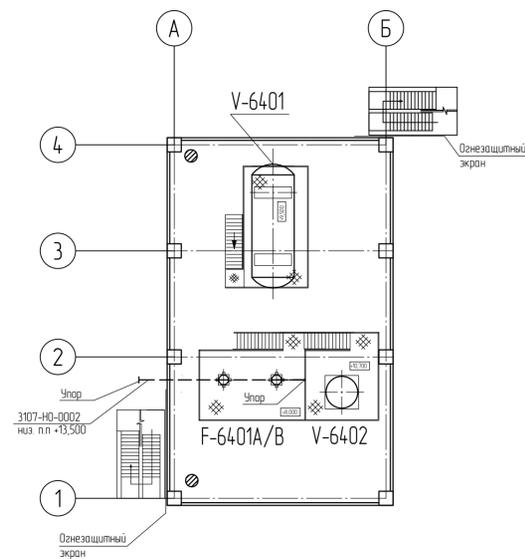
п.п. - подорожный путь

Рисунок 124 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", узел гранулирования, титул 3106, на отм. 0,000, +5,200, +17,180

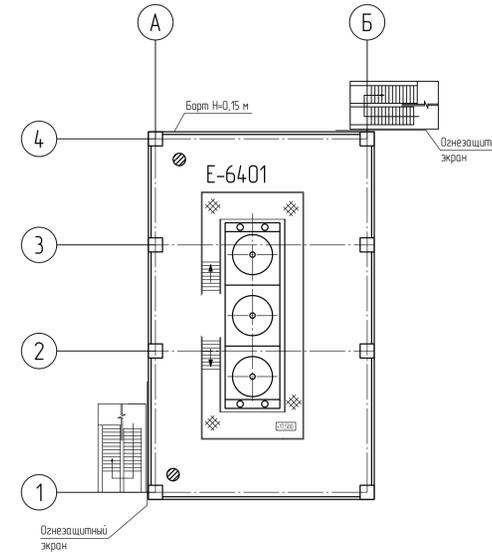
План на отметке 0,000



План на отметке +6,000



План на отметке +14,000



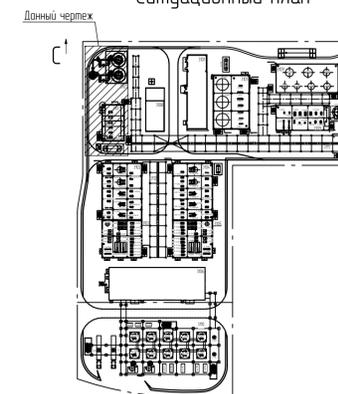
Перечень оборудования

Поз	Наименование	Кол.
НОР-6401А	Насос циркуляци	3
НОР-6401В	горячего масляного	
НОР-6401С	теплоносителя Q=230 м³/ч	
НОР-6403А	Насос циркуляци	3
НОР-6403В	теплога масляного	
НОР-6403С	теплоносителя Q=34,1 м³/ч	
V-6401	Расширительная емкость горячего масляного	1
	теплоносителя V=30 м³, D=2400 мм, L=5800 мм	
V-6402	Емкость теплога масляного теплоносителя	1
	V=10 м³, D=1800 мм, H=3400 мм	
V-6403	Подземная емкость хранения масла	1
	V=92 м³, D=3400 мм, L=9000 мм	
F-6401В	Фильтр очистки теплога масляного	2
F-6401Б	теплоносителя V=0,6 м³, P=0,6 МПа, T=320°C	
E-6401	Воздушный холодильник теплога масляного	1
	теплоносителя N=17 кВт, Pмакс=0,6 МПа,	
	Tмакс=320 °C, Tmin=-20 °C	
HF-6401	Печь нагрева маслотеплоносителя	1
HF-7401	Печь нагрева маслотеплоносителя	1

Перечень грузоподъемного оборудования

Поз	Наименование	Кол.
3107-НО-0001	Кран мостовой подвесной ручной	1
	грузоподъемность 2 т, Lкр=9 м, H=5 м	
3107-НО-0002	Кран мостовой подвесной ручной	1
	грузоподъемность 2 т, H=15 м	

Ситуационный план



Принятые сокращения

п.п. - подкрановый путь

Условные обозначения

- +0,200 - Отметка фундамента
- +4,500 - Отметка верха площадок обслуживания
- ⊗ - Дождеприемник
- ⊙ - Воронка
- ⊗ ⊗ - Граница проектирования титула
- ⊠ - Неподвижная опора (НО)
- +12,000 - Отметка верха строительной конструкции

Рисунок 125- План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", узел нагрева МТН, титул 3107, на отм. 0,000, +6,000, +14,000

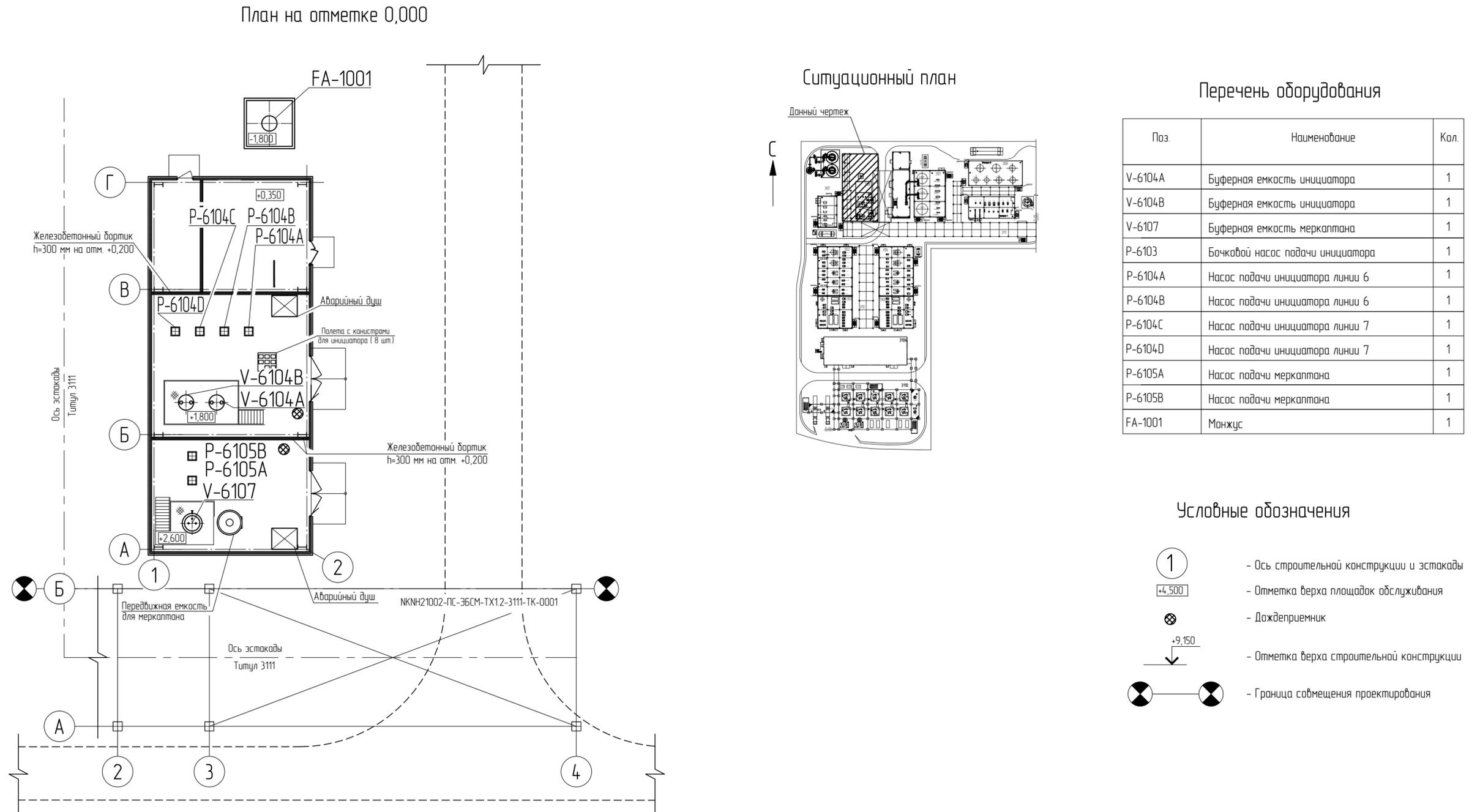
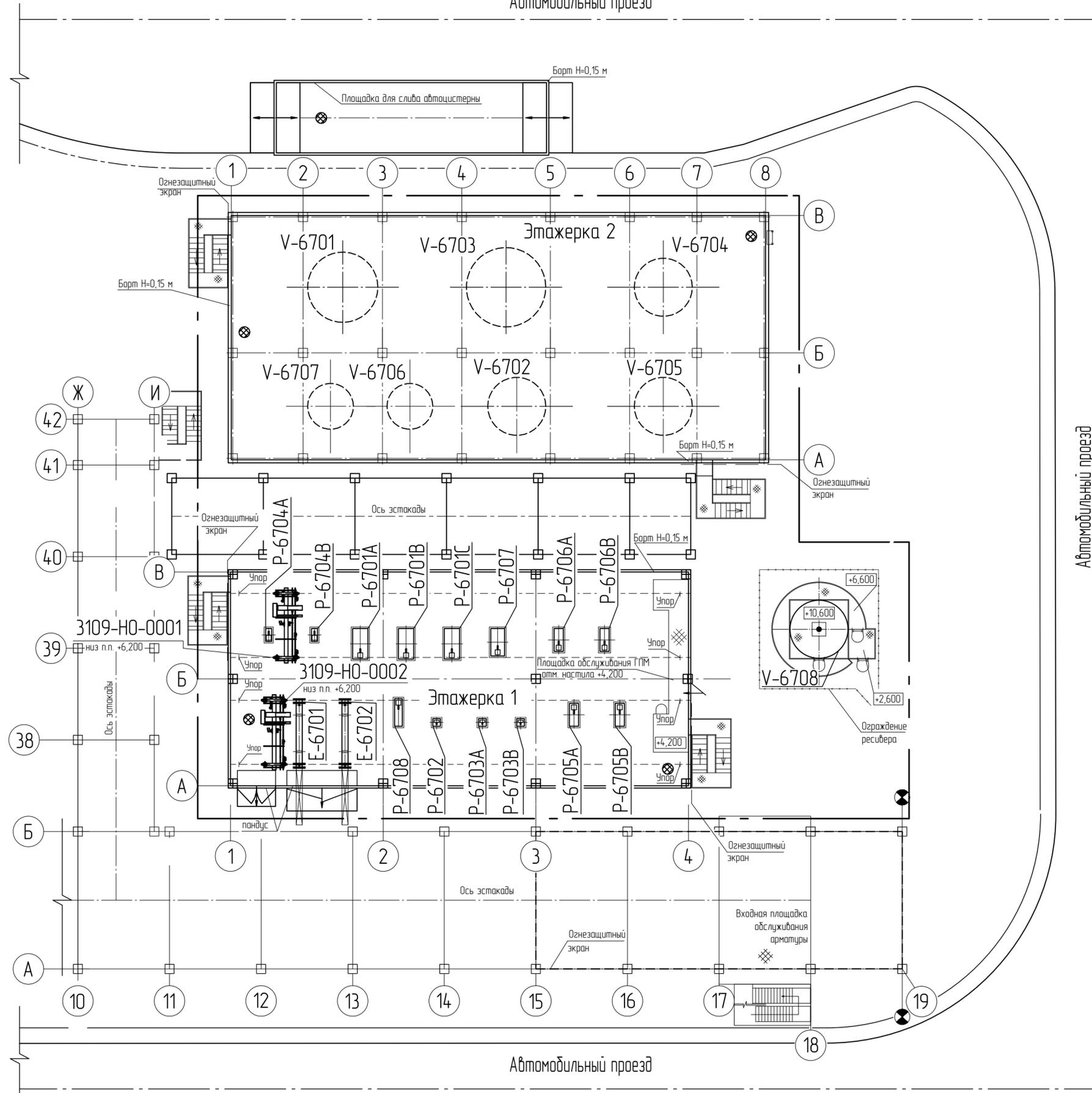


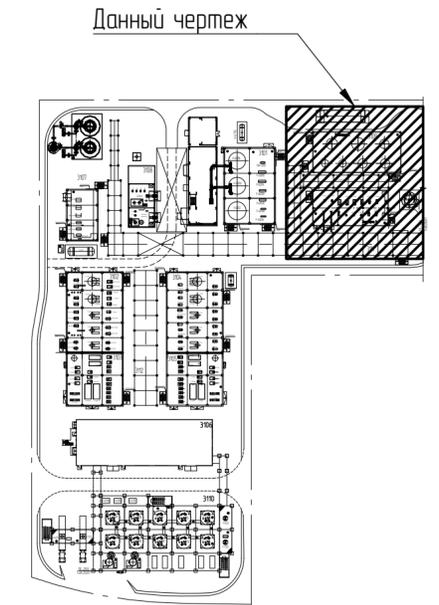
Рисунок 126 – План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", узел дозирования инициатора и меркаптана, титул 3108, на отм. 0,000

План на отм. 0,000

Автомобильный проезд



Ситуационный план



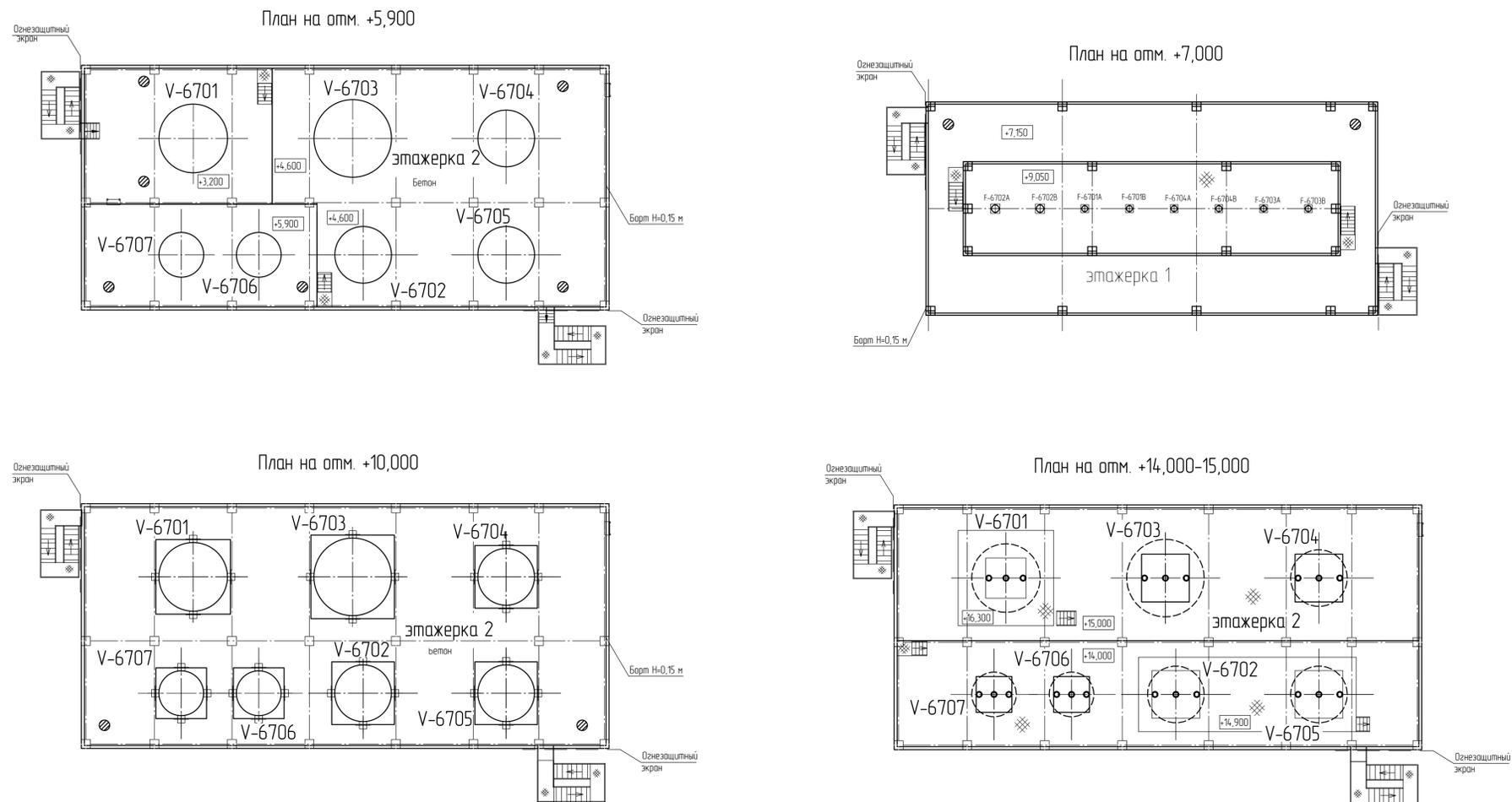
Условные обозначения

- ① - Ось строительной конструкции и эстакады
- +4,500 - Отметка верха площадок обслуживания
- ⊗ - Дождеприемник
- ⊗ - Граница проектирования титула
- — — - Граница установки

Принятые сокращения

п.п. -подкрановый путь

Рисунок 127 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", блок подготовки сырья, титул 3109, на отм. +5,900, +10,000, +14,000-15,000, лист 1



Перечень грузоподъемного оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
3109-Н0-0001	Кран мостовой подвесной ручной грузоподъемность 1,0 т	1
3109-Н0-0002	Кран мостовой подвесной ручной грузоподъемность 1,0 т	1

Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
P-6701A	Насос подачи стирала	3
P-6701B		
P-6701C		
P-6702	Насос перекачки этилензола	1
P-6703A	Насос подачи оборотного этилензола	2
P-6703B		
P-6704A	Насос перекачки белого масла	2
P-6704B		
P-6705A	Насос перекачки циркулирующей смеси лини 6	2
P-6705B		
P-6706A	Насос перекачки циркулирующей смеси лини 7	2
P-6706B		
P-6707	Насос откачки легких компонентов	1
P-6708	Насос откачки олигомеров	1
E-6701	Холодильник циркулирующей смеси лини 6	1
E-6702	Холодильник циркулирующей смеси лини 7	1

Перечень оборудования

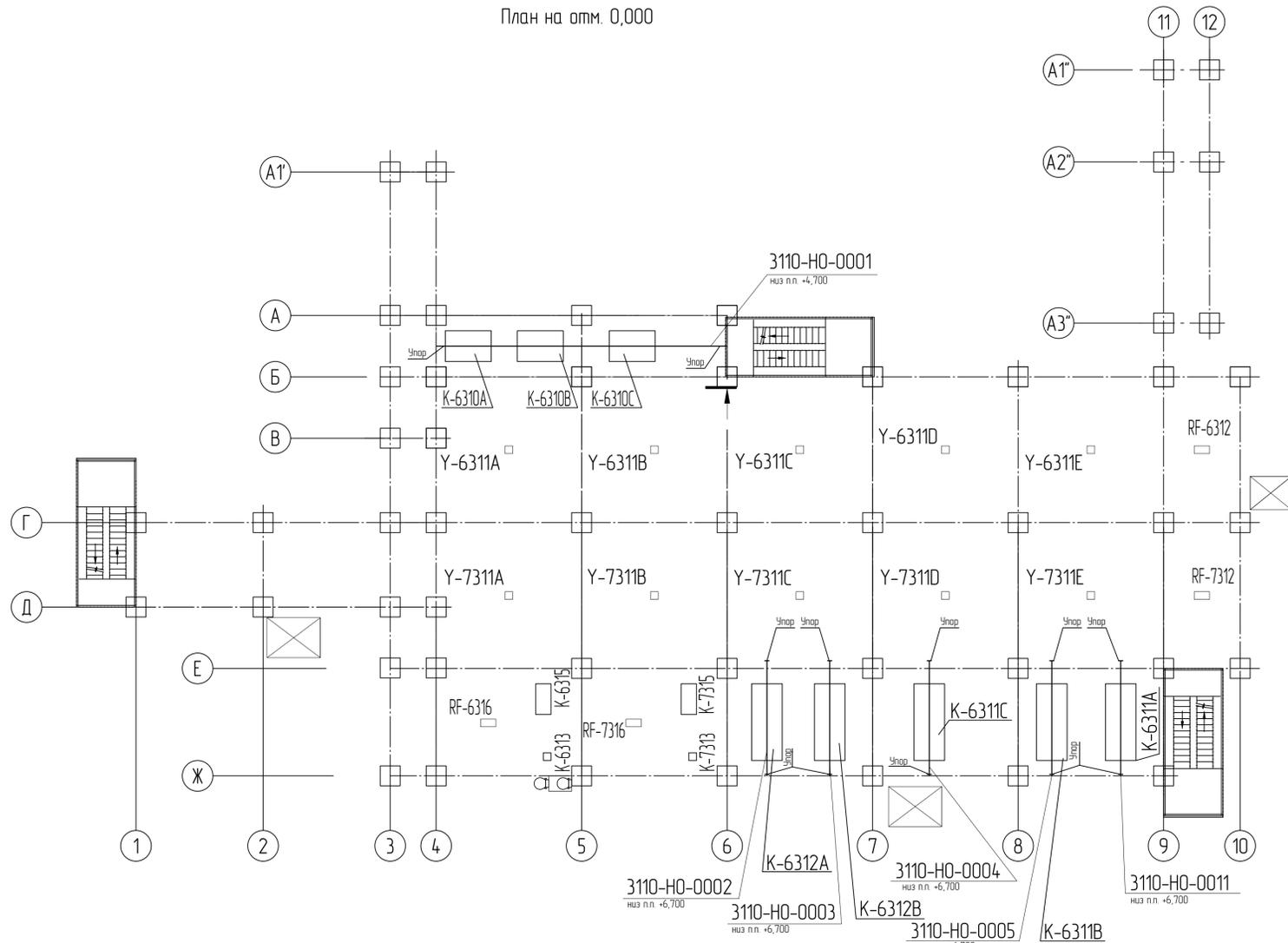
Поз.	Наименование	Кол.
V-6701	Буферная емкость стирала	1
V-6702	Буферная емкость этилензола	1
V-6703	Буферная емкость белого масла	1
V-6704	Буферная емкость циркулирующей смеси лини 6	1
V-6705	Буферная емкость циркулирующей смеси лини 7	1
V-6706	Буферная емкость легких компонентов	1
V-6707	Буферная емкость олигомеров	1
V-6708	Ресивер воздуха КИП	1
F-6701A	Фильтр очистки оборотного ЗБ	2
F-6701B		
F-6702A	Фильтр очистки белого масла	2
F-6702B		
F-6703A	Фильтр очистки циркулирующей смеси лини 6	2
F-6703B		
F-6704A	Фильтр очистки циркулирующей смеси лини 7	2
F-6704B		

Условные обозначения

- ☒ - Отметка верха площадок обслуживания
- ⊗ - Дождеприемник
- ⊗ - Воронка

Рисунок 128 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", блок подготовки сырья, этажерка 2 типул 3109, на отм. +5,900, +7,000, +10,000, +14,000-15,000, лист 2

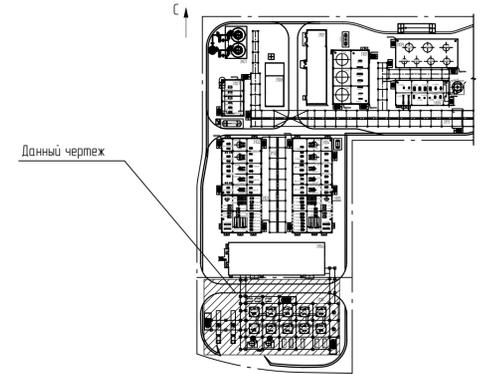
План на отм. 0,000



Перечень оборудования

Поз	Наименование	Кол.
PK-7302*	Система пневмотранспорта линии 7.	
X-7310	Телескопический рукав	1
X-7311	Металлодетектор	1
Y-7311A	Диверторный клапан	4
Y-7311B		
Y-7311C		
Y-7311D		
F-7313	Фильтр	1
V-7311A	Силос смещения	5
V-7311B		
V-7311C		
V-7311D		
V-7311E		
RF-7311A	Роторный питатель	5
RF-7311B		
RF-7311C		
RF-7311D		
RF-7311E		
K-7313	Воздуходувка телескопического рукава	1
K-7315	Воздуходувка элтриатора	1
V-7313	Элтриатор	1
F-7315	Фильтр	1
RF-7313	Роторный питатель	1
RF-7314	Роторный питатель	1
RF-7316	Роторный питатель	1
V-7315	Силос загрузки	1
RF-7312	Роторный питатель	1

Ситуационный план



Перечень грузоподъемного оборудования

Поз	Наименование	Кол.
3110-НО-0001	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 3,2 т	1
3110-НО-0002	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 3,2 т	1
3110-НО-0003	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 3,2 т	1
3110-НО-0004	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 3,2 т	1
3110-НО-0005	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 3,2 т	1
3110-НО-0006	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 2,0 т	1
3110-НО-0007	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 2,0 т	1
3110-НО-0008	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 2,0 т	1
3110-НО-0009	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 2,0 т	1
3110-НО-0010	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 2,0 т	1
3110-НО-0011	Таль ручная передвижная грузоподъемностью 3,2 т	1

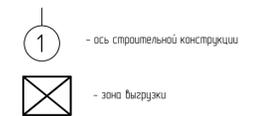
Перечень оборудования

Поз	Наименование	Кол.
PK-6302*	Система пневмотранспорта линии 6.	
F-6312A	Фильтр	2
F-6312B		
Y-6311A	Диверторный клапан	4
Y-6311B		
Y-6311C		
Y-6311D		
V-6311A	Силос смещения	5
V-6311B		
V-6311C		
V-6311D		
V-6311E		
X-6310	Телескопический рукав	1
X-6311	Металлодетектор	1
K-6310A	Воздуходувка	3
K-6310B		
K-6310C		
E-6310A	Охладитель	2
E-6310B		

Поз	Наименование	Кол.
RF-6311A	Роторный питатель	5
RF-6311B		
RF-6311C		
RF-6311D		
RF-6311E		
RF-6312	Роторный питатель	1
K-6313	Воздуходувка телескопического рукава	1
RF-6314	Роторный питатель	1
RF-6316	Роторный питатель	1
V-6315	Силос загрузки	1
K-6311A	Воздуходувка	3
K-6311B		
K-6311C		
E-6311A	Охладитель	2
E-6311B		
F-6311A	Фильтр	2
F-6311B		
K-6312A	Воздуходувка	2
K-6312B		
E-6312A	Охладитель	2
E-6312B		

Поз	Наименование	Кол.
K-6315	Воздуходувка элтриатора	1
V-6312	Элтриатор	1
F-6310A	Фильтр	2
F-6310B		
E-6312A	Охладитель	2
E-6312B		
F-6313	Фильтр	1
V-6313	Элтриатор	1
F-6314	Фильтр	1
F-6315	Фильтр	1

Условные обозначения



Принятые сокращения

- п.п. - подкрановый путь
- * - комплектная поставка

Рисунок 129 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", транспортировка продукта, силосный парк, титул 3110, на отм. 0,000, лист 1

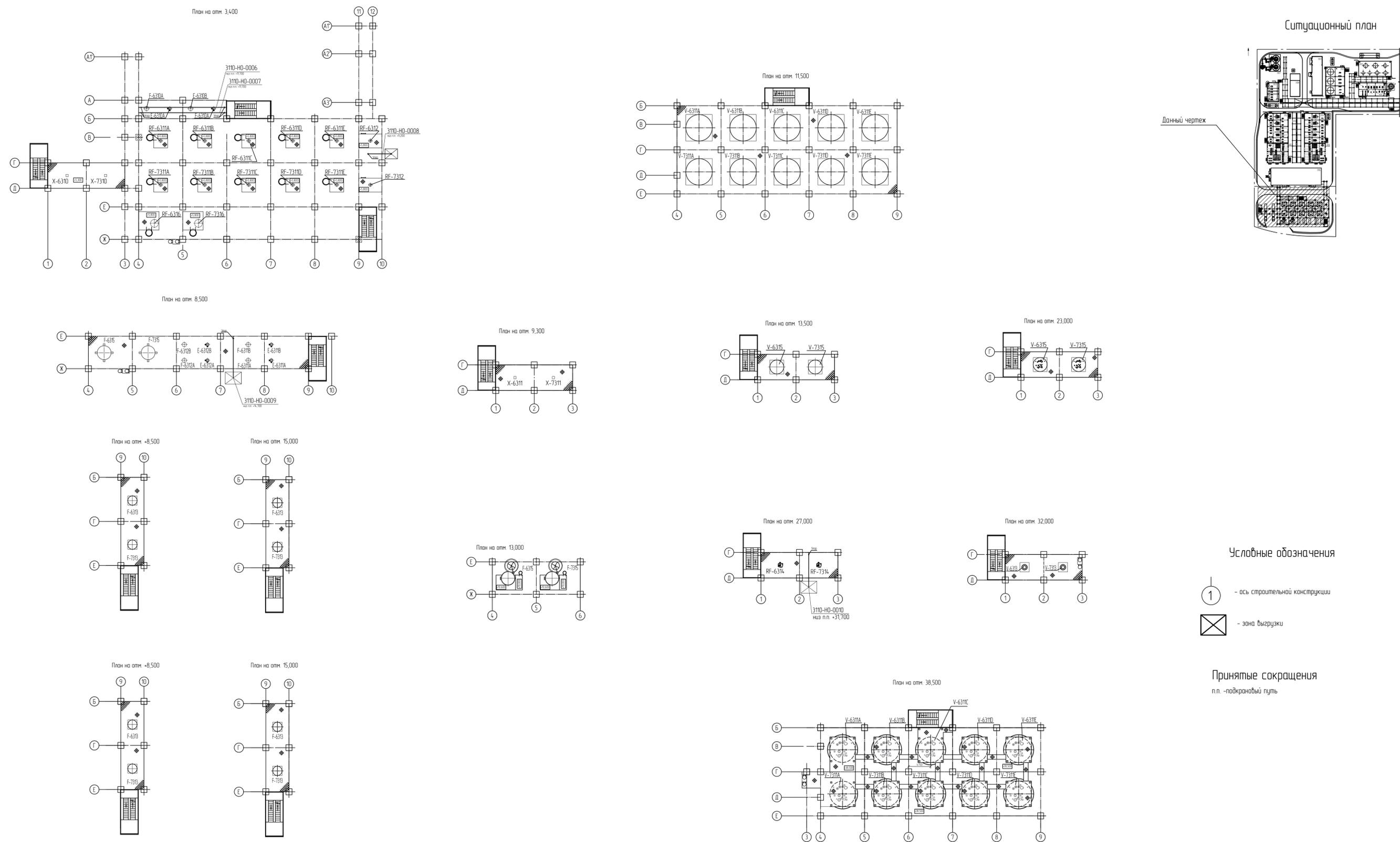


Рисунок 130 - План размещения основного технологического оборудования на составляющей "Производство ПС-250", транспортировка продукта, силосный парк, титул 3110, на отм. +3,400, +8,500, +9,300, +11,500, +13,000, +13,500, +23,000, +27,000, +32,000, +38,500 лист 2

Таблица 1.32 – Перечень основного технологического оборудования, в котором обращается опасное вещество

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
Производство полистирола							
1	V-6001A/B	Емкость растворения каучука Материал: углеродистая сталь	2	На открытой площадке	Растворение каучука	Объем-226 м ³ Высота-6600 мм Диаметр-6600 мм	Непрерывный
	V-6002	Емкость раствора каучука Материал: углеродистая сталь	1	На открытой площадке	-	Объем-269 м ³ Высота-7000 мм Диаметр-7000 мм	Непрерывный
	E-6001	Нагреватель стирола Материал: углеродистая сталь	1	На открытой площадке	Нагрев стирола	Объем-1,03 м ³ Длина-5000 мм Диаметр-500 мм	Непрерывный
	E-6002	Холодильник циркулирующего раствора каучука Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	охлаждение раствора каучука	Объем-2,12 м ³ Длина-4500 мм Диаметр-750 мм	непрерывный
	P-6001A/B	Насос подачи раствора каучука Материал: углеродистая сталь	2 (рабочий/резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 100/400кПа Производительность – от 90000 до 108000 кг/ч Напор – 34,2 м.ст.ж.	Непрерывный
2	V-6102A/B	Емкость приготовления раствора красителя Материал: 304	2	на открытой площадке	Приготовление раствора красителя	Объем-1 м ³ Длина-1800 мм Диаметр-800 мм	непрерывный
	V-6103A/B	Емкость приготовления раствора антиадгезивной присадки Материал: 304	2	На открытой площадке	Приготовление раствора антиадгезивной присадки	Объем-6 м ³ Длина-3400 мм Диаметр-1000 мм	непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
3	E-6201	Нагреватель исходного сырья Материал: CS/304	1	на открытой площадке	Нагревание исходного сырья	Длина-4000 мм Диаметр-800 мм	Непрерывный
	E-6202	Конденсатор первого реактора предварительной полимеризации Материал: 304/CS	1	на открытой площадке	Конденсация	Высота-3000/1500 (цил.ч.) мм Диаметр-1000/1600 мм	Непрерывный
	R-6201	Первый реактор предварительной полимеризации Материал: нержавеющая сталь (реактор) / углеродистая сталь (рубашка)	1	на открытой площадке	Предварительная полимеризация	Объем-73,3 м ³ Высота-6600 мм Диаметр-3600 мм	Непрерывный
4	V-6206	Основной дегазатор Материал: нержавеющая сталь	1	на открытой площадке	Дегазация	Объем-49 м ³ Длина-5000 мм Диаметр-3200 мм	непрерывный
	V-6207	Концевой дегазатор Материал: нержавеющая сталь	1	на открытой площадке	Дегазация	Объем-49,4 м ³ Длина-4000 мм Диаметр-3600 мм	непрерывный
	V-6209	Емкость уплотнительной жидкости вакуумной системы дегазации Материал: 304	1	на открытой площадке	Емкость уплотнительной жидкости	Объем-3,8 м ³ Длина-3000 мм Диаметр-1200 мм	непрерывный
	V-6210	Емкость уплотнительной жидкости вакуумной системы предварительной полимеризации Материал: 304	1	на открытой площадке	Емкость уплотнительной жидкости	Объем-3,8 м ³ Длина-3000 мм Диаметр-1200 мм	непрерывный
	E-6204	Нагреватель основного дегазатора Материал: 304	1	на открытой площадке	Нагревание основного дегазатора	Высота-4500 (цил.ч.) мм Диаметр-1600 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	E-6206	Конденсатор концевого дегазатора Материал: 304	1	на открытой площадке	Конденсация	Высота-4500/500 (цил.ч.) мм Диаметр-1400/400 мм	Непрерывный
	E-6207	Конденсатор колонны очистки отходящих газов Материал: 304	1	на открытой площадке	Конденсация	Высота-5000/500 (цил.ч.) мм Диаметр-1100/400 мм	Непрерывный
	E-6208	Холодильник олигомеров Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Охлаждение олигомеров	Длина-6000 мм Диаметр- 300 мм	Непрерывный
	E-6209	Конденсатор отходящего газа вакуумной системы блока дегазации Материал: 304	1	на открытой площадке	Конденсация отходящего газа вакуумной системы блока дегазации	Длина-2000 мм Диаметр-250 мм	Непрерывный
	E-6210	Конденсатор отходящего газа вакуумной системы блока предварительной полимеризации Материал: 304	1	на открытой площадке	Конденсация отходящего газа вакуумной системы блока предварительной полимеризации	Длина-2000 мм Диаметр-250 мм	Непрерывный
	E-6211A/B	Теплообменник расплава полимера Материал: 304	2	на открытой площадке	Нагревание полистирола	Длина-3590 мм Диаметр-700 мм	Непрерывный
	C-6201	Колонна очистки отходящих газов Материал: CS/SS	1	на открытой площадке	Очистка отходящих газов	Объем-76,5 м ³ Высота-19000 мм Диаметр-2200 мм	Непрерывный
3	E-6203	Конденсатор первого реактора предварительной полимеризации Материал: 304/CS	1	на открытой площадке	Конденсация	Высота-3000/1500 (цил.ч.) мм Диаметр-1000/1600 мм	непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	V-6202	Емкость разгрузки реактора предварительной полимеризации Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Разгрузка реактора	Объем-51 м ³ Длина-3800 мм Диаметр-3600 мм	непрерывный
	R-6202	Второй реактор предварительной полимеризации Материал: нержавеющая сталь (реактор) / углеродистая сталь (рубашка)	1	на открытой площадке	Предварительная полимеризация	Объем-61,1 м ³ Высота-5600 мм Диаметр-3400 мм	непрерывный
6	V-7206	Основной дегазатор Материал: нержавеющая сталь	1	на открытой площадке	Дегазация	Объем-49 м ³ Длина-5000 мм Диаметр-3200 мм	непрерывный
	V-7207	Концевой дегазатор Материал: нержавеющая сталь	1	на открытой площадке	Дегазация	Объем-49,4 м ³ Длина-4000 мм Диаметр-3600 мм	непрерывный
	V-7209	Емкость уплотнительной жидкости вакуумной системы дегазации Материал: 304	1	на открытой площадке	Емкость уплотнительной жидкости	Объем-3,8 м ³ Длина-3000 мм Диаметр-1200 мм	непрерывный
	V-7210	Емкость уплотнительной жидкости вакуумной системы предварительной полимеризации Материал: 304	1	на открытой площадке	Емкость уплотнительной жидкости	Объем-3,8 м ³ Длина-3000 мм Диаметр-1200 мм	непрерывный
	E-7204	Нагреватель основного дегазатора Материал: 304	1	на открытой площадке	Нагревание основного дегазатора	Высота-4500 мм Диаметр-1600 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	E-7206	Конденсатор концевого дегазатора Материал: 304	1	на открытой площадке	Конденсация	Высота-4500/500 (цил.ч.) мм Диаметр-1400/400 мм	Непрерывный
	E-7207	Конденсатор колонны очистки отходящих газов Материал: 304	1	на открытой площадке	Конденсация	Высота-5000/500 (цил.ч.) мм Диаметр-1100/400 мм	непрерывный
	E-7208	Холодильник олигомеров Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Охлаждение олигомеров	Высота-6000 мм Диаметр- 300 мм	Непрерывный
	E-7209	Конденсатор отходящего газа вакуумной системы блока дегазации Материал: 304	1	на открытой площадке	Конденсация отходящего газа вакуумной системы блока дегазации	Высота-2000 мм Диаметр-250 мм	Непрерывный
	E-7210	Конденсатор отходящего газа вакуумной системы блока предварительной полимеризации Материал: 304	1	на открытой площадке	Конденсация отходящего газа вакуумной системы блока предварительной полимеризации	Высота-2000 мм Диаметр-250 мм	Непрерывный
	E-7211A/B	Теплообменник расплава полимера Материал: 304	1	на открытой площадке	Нагревания полистирола	Длина-3590 мм Диаметр-700 мм	Непрерывный
	C-7201	Колонна очистки отходящих газов Материал: CS/SS	1	на открытой площадке	Очистка отходящих газов	Объем-76,5 м ³ Высота-19000 мм Диаметр-2200 мм	Непрерывный
7	V-6401	Расширительная емкость горячего масляного теплоносителя Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Расширительная емкость горячего масляного теплоносителя	Объем-30 м ³ Высота-5800 мм Диаметр-2400 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	E-6204	Нагреватель основного дегазатора Материал: 304	1	на открытой площадке	Нагревание основного дегазатора	Высота-4500 (цил.ч.) мм Диаметр-1600 мм	Непрерывный
	E-6205	Пароперегреватель Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Нагревание пара	Длина- 1200 мм Диаметр- 800 мм	Непрерывный
	E-7204	Нагреватель основного дегазатора Материал: 304	1	на открытой площадке	Нагревание основного дегазатора	Высота-4500 (цил.ч.) мм Диаметр-1600 мм	Непрерывный
	E-7205	Пароперегреватель Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Нагревание пара	Длина- 1200 мм Диаметр- 800 мм	Непрерывный
	E-6211A/B	Теплообменник расплава полимера Материал: 304	1	на открытой площадке	Нагревания полистирола	Длина-3590 мм Диаметр-700 мм	Непрерывный
	E-7211A/B	Теплообменник расплава полимера Материал: 304	1	на открытой площадке	Нагревания полистирола	Длина-3590 мм Диаметр-700 мм	Непрерывный
8	V-6402	Емкость теплого масляного теплоносителя Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Емкость теплого масляного теплоносителя	Объем-10 м ³ Высота-3400 мм Диаметр-1800 мм	Непрерывный
	E-6001	Нагреватель стирола Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	нагрев стирола	Объем-1,03 м ³ Длина-5000 мм Диаметр-500 мм	непрерывный
	E-6201	Нагреватель исходного сырья Материал: CS/304	1	на открытой площадке	Нагревание исходного сырья	Длина-4000 мм Диаметр-800 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	E-7201	Нагреватель исходного сырья Материал: CS/304	1	на открытой площадке	Нагревание исходного сырья	Длина-4000 мм Диаметр-800 мм	Непрерывный
9	V-6104A	Буферная емкость инициатора Материал: 326L	1	помещение	Буферная емкость инициатора	Объем-1,3 м ³ Высота-1800 мм Диаметр-1000 мм	Непрерывный
	V-6104B	Буферная емкость инициатора Материал: 326L	1	помещение	Буферная емкость инициатора	Объем-1,3 м ³ Высота-1800 мм Диаметр-1000 мм	Непрерывный
10	V-6105	Емкость дозирования этилбензола Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Емкость дозирования этилбензола	Объем-6 м ³ Высота-3400 мм Диаметр-1400 мм	Непрерывный
11	V-6702	Буферная емкость этилбензола Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Буферная емкость этилбензола	Объем-100 м ³ Высота-7600 мм Диаметр-3800 мм	Непрерывный
12	V-6703	Буферная емкость белого масла Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Буферная емкость белого масла	Объем-198 м ³ Высота-7600 мм Диаметр-5200 мм	Непрерывный
13	V-6701	Буферная емкость стирола Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Буферная емкость стирола	Объем-199 м ³ Высота-10400 мм Диаметр-4600 мм, Углеродистая сталь	Непрерывный
14	V-6101A/B	Адсорбер очистки стирола от ТБК Материал: углеродистая сталь	2	на открытой площадке	Адсорбер очистки стирола от ТБК	Объем-71 м ³ Высота-9000 мм Диаметр-3000 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
15	V-6704	Буферная емкость циркулирующей смеси линии 6 Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Буферная емкость циркулирующей смеси линии 6	Объем-100 м ³ Высота-7600 мм Диаметр-3800 мм	Непрерывный
	V-6705	Буферная емкость циркулирующей смеси линии 7 Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Буферная емкость циркулирующей смеси линии 7	Объем-100 м ³ Высота-7600 мм Диаметр-3800 мм	Непрерывный
	V-6706	Буферная емкость легких компонентов Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Буферная емкость легких компонентов	Объем-50 м ³ Высота-6000 мм Диаметр-3000 мм	Непрерывный
16	V-6707	Буферная емкость олигомеров Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Буферная емкость олигомеров	Объем-50 м ³ Высота-6000 мм Диаметр-3000 мм	Непрерывный
17	V-6106	Емкость дозирования белого масла Материал: 304	1	на открытой площадке	Емкость дозирования белого масла	Объем-6 м ³ Высота-3400 мм Диаметр-1400 мм	Непрерывный
18	V-6203	Емкость разгрузки первого реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Разгрузка реактора	Объем-3 м ³ Длина-3400 мм Диаметр-1000 мм	Непрерывный
	V-6204	Емкость разгрузки второго реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Разгрузка реактора	Объем-3 м ³ Длина-3400 мм Диаметр-1000 мм	Непрерывный
	V-6205	Емкость разгрузки третьего реактора полимеризации	1	на открытой площадке	Разгрузка реактора	Объем-3,8 м ³ Длина-2000 мм Диаметр-1400 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
		Материал: углеродистая сталь					
	R-6203	Первый реактор полимеризации Материал: нержавеющая сталь (реактор) / углеродистая сталь (рубашка)	1	на открытой площадке	Полимеризация	Объем-12,8 м ³ Высота-5840 мм Диаметр-1600 мм	Непрерывный
	R-6204	Второй реактор полимеризации Материал: нержавеющая сталь (реактор) / углеродистая сталь (рубашка)	1	на открытой площадке	Полимеризация	Объем-12,8 м ³ Высота-5840 мм Диаметр-1600 мм	Непрерывный
	R-6205	Третий реактор полимеризации Материал: нержавеющая сталь (реактор) / углеродистая сталь (рубашка)	1	на открытой площадке	Полимеризация	Объем-12,8 м ³ Высота-5840 мм Диаметр-1600 мм	Непрерывный
19	E-7201	Нагреватель исходного сырья Материал: CS/304	1	на открытой площадке	Нагревание исходного сырья	Длина-4000 мм Диаметр-800 мм	Непрерывный
	E-7202	Конденсатор первого реактора предварительной полимеризации Материал: 304/CS	1	на открытой площадке	Конденсация	Высота-3000/1500 (цил.ч.) мм Диаметр-1000/1600 мм	Непрерывный
	R-7201	Первый реактор предварительной полимеризации Материал: нержавеющая сталь (реактор) /	1	на открытой площадке	Предварительная полимеризация	Объем-73,3 м ³ Высота-6600 мм Диаметр-3600 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
		углеродистая сталь (рубашка)					
19	E-7203	Конденсатор первого реактора предварительной полимеризации Материал: 304/CS	1	на открытой площадке	Конденсация	Высота-3000/1500 (цил.ч.) мм Диаметр-1000/1600 мм	непрерывный
	R-7202	Второй реактор предварительной полимеризации Материал: нержавеющая сталь (реактор) / углеродистая сталь (рубашка)	1	на открытой площадке	Предварительная полимеризация	Объем-61,1 м ³ Высота-5600 мм Диаметр-3400 мм	непрерывный
	V-7202	Емкость разгрузки реактора предварительной полимеризации Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Разгрузка реактора	Объем-51 м ³ Длина-3800 мм Диаметр-3600 мм	непрерывный
21	V-7203	Емкость разгрузки первого реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Разгрузка реактора	Объем-3 м ³ Длина-3400 мм Диаметр-1000 мм	Непрерывный
	V-7204	Емкость разгрузки второго реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Разгрузка реактора	Объем-3 м ³ Длина-3400 мм Диаметр-1000 мм	Непрерывный
	V-7205	Емкость разгрузки третьего реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	1	на открытой площадке	Разгрузка реактора	Объем-3,8 м ³ Длина-2000 мм Диаметр-1400 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	R-7203	Первый реактор полимеризации Материал: нержавеющая сталь (реактор) / углеродистая сталь (рубашка)	1	на открытой площадке	Полимеризация	Объем-12,8 м ³ Высота-5840 мм Диаметр-1600 мм	Непрерывный
	R-7204	Второй реактор полимеризации Материал: нержавеющая сталь (реактор) / углеродистая сталь (рубашка)	1	на открытой площадке	Полимеризация	Объем-12,8 м ³ Высота-5840 мм Диаметр-1600 мм	Непрерывный
	R-7205	Третий реактор полимеризации Материал: Нержавеющая сталь (реактор) / углеродистая сталь (рубашка)	1	на открытой площадке	Полимеризация	Объем-12,8 м ³ Высота-5840 мм Диаметр-1600 мм	Непрерывный
1	P-6001A/B	Насос подачи раствора каучука Материал: углеродистая сталь	2 (рабочий/резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 100/400кПа Производительность – от 90000,0 до 108000кг/ч Напор –34,2 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6002A/B	Насос циркуляции раствора каучука Материал: углеродистая сталь	2 (рабочий/резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 100/800кПа Производительность – от 45000 до 90000кг/ч Напор –79,3 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6003A/B	Насос подачи готового раствора каучука Материал: углеродистая сталь	2 (рабочий/резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 100/800кПа Производительность – от 15300 до 18360 кг/ч Напор –147,2 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
2	P-6101A/B/C/D	Насос подачи раствора красителя линии 6/7 Материал: 304	4 (2рабочих+ 2 резервных)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 150/1600кПа Производительность – от 31 до 62 кг/ч Напор –162,1 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6102A/B/C/D	Насос подачи раствора антиадгезивной присадки линии 6/7 Материал: 304	4 (2рабочих+ 2 резервных)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 150/1600кПа Производительность – от 456 до 912 кг/ч Напор –162,1 м.ст.ж.	Непрерывный
3	P-6201A/B	Насос расплава первого реактора предварительной полимеризации Материал: углеродистая сталь	2 (рабочих)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 50/600кПа Производительность – от 12070 до 15300 кг/ч Напор –65,2 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6202A/B	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 100/600кПа Производительность – от 3333 до 4878 кг/ч Напор –62,8 м.ст.ж.	Непрерывный
4	P-6209A/B	Насос расплава конечного дегазатора Материал: 304/304	2 (рабочих)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 1/17000кПа Производительность – от 8600 до 10920 кг/ч Напор –1698,8 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6210A/B	Насос конденсата конечного дегазатора Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 50/500кПа Производительность – от 162,8 до 814 кг/ч Напор –56,4 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6211A/B	Насос колонны очистки отходящих газов	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 50/600кПа	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
		Материал: 304/304				Производительность – от 409 до 2454 кг/ч Напор –68,5 м.ст.ж.	
	P-6212A/B	Рефлюксный насос колонны очистки отходящих газов Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 50/600кПа Производительность – от 8526 до 10196 кг/ч Напор –63,8 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6214A/B	Вакуумный насос системы Дегазации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 3/150кПа Производительность – от 64,99 до 84,42 кг/ч	Непрерывный
	P-6215A/B	Вакуумный насос системы предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 30/150кПа	Непрерывный
	P-6218A/B	Насос уплотнительной жидкости вакуумной системы дегазации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/500кПа Производительность – от 807,3 до 2691 кг/ч Напор –35,2 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6219A/B	Насос уплотнительной жидкости вакуумной системы предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 264 до 2640 кг/ч Напор –140,2 м.ст.ж.	Непрерывный
5	P-6203A/B	Насос расплава второго реактора предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 (рабочих)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 50/1500кПа Производительность – от 13090 до 17575 кг/ч Напор –166,1 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	P-6204A/B	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 100/600кПа Производительность – от 3631,5 до 4842 кг/ч Напор –63,2 м.ст.ж.	Непрерывный
6	P-7209A/B	Насос расплава конечного дегазатора Материал: 304/304	2 (рабочих)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 1/17000кПа Производительность – от 8600 до 10920 кг/ч Напор –1698,8 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-7210A/B	Насос конденсата конечного дегазатора Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 50/500кПа Производительность – от 162,8 до 814 кг/ч Напор –56,4 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-7211A/B	Насос колонны очистки отходящих газов Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 50/600кПа Производительность – от 409 до 2454 кг/ч Напор –68,5 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-7212A/B	Рефлюксный насос колонны очистки отходящих газов Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 50/600кПа Производительность – от 8526 до 10196 кг/ч Напор –63,8 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-7214A/B	Вакуумный насос системы Дегазации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 3/150 кПа Производительность – от 64,99 до 84,426 кг/ч	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	P-7215A/B	Вакуумный насос системы предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 30/150 кПа	Непрерывный
	P-7218A/B	Насос уплотнительной жидкости вакуумной системы дегазации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/500кПа Производительность – от 807,3 до 2691 кг/ч Напор –35,2 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-7219A/B	Насос уплотнительной жидкости вакуумной системы предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 264 до 2640 кг/ч Напор –140,2 м.ст.ж.	Непрерывный
7	НОР-6411A/B	Насос масляного теплоносителя для нагревателя основного дегазатора Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 213180 до 271700 кг/ч Напор –18,3 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-6412A/B	Насос масляного теплоносителя для основного дегазатора Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 91753,6 до 100912кг/ч Напор –18 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-6413A/B	Насос масляного теплоносителя без концевго дегазатора Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 91753,6 до 100912кг/ч Напор –18 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	НОР-6414А/В	Насос масляного теплоносителя для теплообменника расплава полимера Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 43150 до 47465 кг/ч Напор –17,7 м.ст.ж.	Непрерывный
	Р-7211А/В	Насос колонны очистки отходящих газов Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 409 до 2454 кг/ч Напор –68,5 м.ст.ж.	Непрерывный
	Р-7212А/В	Рефлюксный насос колонны очистки отходящих газов Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 8526 до 10196 кг/ч Напор –63,8 м.ст.ж.	Непрерывный
	Р-7214А/В	Вакуумный насос системы Дегазации Материал: 304/304	2 (1 рабочий/ 1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 64,99 до 84,42 кг/ч	Непрерывный
8	НОР-6401А/В/С	Насос циркуляции горячего масляного теплоносителя Материал: углеродистая сталь	3 (2 рабочих+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – 215750 кг/ч Напор –70,9 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-6403А/В/С	Насос циркуляции теплого масляного теплоносителя Материал: углеродистая сталь	3 (2 рабочих+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 32019 до 46950 кг/ч Напор –48,9 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	НОР-6404А/В	Насос масляного теплоносителя для нагревателя исходного сырья Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 135610 до 149171 кг/ч Напор –16,1 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-6405А/В	Насос масляного теплоносителя для первого реактора предварительной полимеризации Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 151470 до 166617 кг/ч Напор –16,8 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-6406А/В	Насос масляного теплоносителя для второго реактора предварительной полимеризации Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 150810 до 165891 кг/ч Напор –16,7 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-6407А/В/С	Насос масляного теплоносителя для первого реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	3 (2 рабочих+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 127821 до 140603,1кг/ч Напор –16,4 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-6408А/В/С	Насос масляного теплоносителя для второго реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	3 (2 рабочих+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 125903 до 138493,3,1кг/ч Напор –16,6 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	НОР-6409А/В	Насос масляного теплоносителя для верхней части третьего реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 100650 до 110715 кг/ч Напор –16,7 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-6410А/В	Насос масляного теплоносителя для нижней части третьего реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 97350 до 107085 кг/ч Напор –17,3 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-7404А/В	Насос масляного теплоносителя для нагревателя исходного сырья Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 135610 до 149171 кг/ч Напор –16,1 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-7405А/В	Насос масляного теплоносителя для первого реактора предварительной полимеризации Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 151470 до 166617 кг/ч Напор –16,8 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-7406А/В	Насос масляного теплоносителя для второго реактора предварительной полимеризации Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 150810 до 165891 кг/ч Напор –16,7 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	НОР-7407А/В/С	Насос масляного теплоносителя для первого реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	3 (2 рабочих+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 127821 до 140603,1кг/ч Напор –16,4 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-7408А/В/С	Насос масляного теплоносителя для второго реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	3 (2 рабочих+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 125903 до 138493,3кг/ч Напор –16,6 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-7409А/В	Насос масляного теплоносителя для верхней части третьего реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 100650 до 110715 кг/ч Напор –16,7 м.ст.ж.	Непрерывный
	НОР-7410А/В	Насос масляного теплоносителя для нижней части третьего реактора полимеризации Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 97350 до 107085 кг/ч Напор –17,3 м.ст.ж.	Непрерывный
9	Р-6104А/В/С/Д	Насос подачи инициатора линии 6/7 Материал: 316/316	4 (2 рабочих+2 резервных)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 3,6 до 9 кг/ч Напор –141,6 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
10	P-6106A/B/C/D	Насос подачи этилбензола линии 6/7 Материал: углеродистая сталь	4 (2 рабочих+2 резервных)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 510,6 до 851 кг/ч Напор –149,7 м.ст.ж.	Непрерывный
11	P-6702	Насос перекачки этилбензола	1 рабочий	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 3404 до 4255 кг/ч Напор –125,8 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6703A/B	Насос подачи аварийного этилбензола Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – 4255 кг/ч Напор –125,8 м.ст.ж.	Непрерывный
12	P-6704A/B	Насос перекачки белого масла Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 3145 до 3825 кг/ч Напор –66 м.ст.ж.	Непрерывный
13	P-6701A/B/C	Насос подачи стирола Материал: углеродистая сталь	3 (2 рабочих+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 30096 до 36480 кг/ч Напор –64,8 м.ст.ж.	Непрерывный
15	P-6705A/B	Насос перекачки циркулирующей смеси линии 6 Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 5274 до 6328,8 кг/ч Напор –145 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	P-6706A/B	Насос перекачки циркулирующей смеси линии 7 Материал: углеродистая сталь	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 5274 до 6328,8 кг/ч Напор –145 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6707	Насос откачки легких компонентов Материал: углеродистая сталь	1 рабочий	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 13185 до 15822 кг/ч Напор –52,2 м.ст.ж.	Непрерывный
16	P-6708	Насос откачки олигомеров Материал: углеродистая сталь	1 рабочий	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 12270 до 14724кг/ч Напор –56,1 м.ст.ж.	Непрерывный
17	P-6107A/B/C/D	Насос подачи белого масла линии 6/7 Материал: 304/304	4 (2 рабочих+2 резервных)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 255 до 510 кг/ч Напор –173,9 м.ст.ж.	Непрерывный
18	P-6205A/B	Насос расплава первого реактора полимеризации Материал: 304/304	2 рабочих	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 13860 до 17575кг/ч Напор –134,4 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6206A/B	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 рабочих	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 14168 до 17945кг/ч Напор –131,5 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-6207A/B	Насос расплава третьего реактора полимеризации	2 рабочих	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
		Материал: 304/304				Производительность – от 14630 до 18500кг/ч Напор –493,9 м.ст.ж.	
19	P-7201A/B	Насос расплава первого реактора предварительной полимеризации Материал: углеродистая сталь	2 рабочих	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 12070 до 15300кг/ч Напор –65,2 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-7202A/B	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 3333 до 4878 кг/ч Напор –62,8 м.ст.ж.	Непрерывный
20	P-7203A/B	Насос расплава второго реактора предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 рабочих	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 13090 до 17575кг/ч Напор –166,1 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-7204A/B	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации Материал: 304/304	2 (1 рабочий+1 резервный)	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 3631,5 до 4842 кг/ч Напор –63,2 м.ст.ж.	Непрерывный
21	P-7205A/B	Насос расплава первого реактора полимеризации Материал: 304/304	2 рабочих	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 13860...17575 кг/ч Напор –134,4 м.ст.ж.	Непрерывный
	P-7206A/B	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации	2 рабочих	На открытой площадке	-	Давление на всасе/на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 14168 до 17945 кг/ч	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
		Материал: 304/304				Напор –131,5 м.ст.ж.	
	P-7207A/B	Насос расплава третьего реактора полимеризации Материал: 304/304	2 рабочих	На открытой площадке	-	Давление на всасе/ на выкиде 190/1400кПа Производительность – от 14630 до 18500 кг/ч Напор –493,9 м.ст.ж.	Непрерывный
ЭБСМ							
Установка ЭБ Секция реакции ЭБ (Секция 100)							
1	1101-DC-103A/B	Аппарат очистки этилена, Материал корпуса: CS/304 SS	2	Наружная площадка	Очистка этилена	Диаметр - 1800 мм Объем – 22,8 м ³ Высота ц.ч. – 8200 мм	Непрерывный
2	1101-FA-101	Сепаратор на всасе компрессора этилена, Материал: CS	1	Наружная площадка	Сепарация этилена	Диаметр - 1000 мм Объем – 2,3 м ³ Высота ц.ч. – 2500 мм	Непрерывный
2	1101-EA-109	Холодильник рецикла компрессора этилена Материал: кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Охлаждение этилена	Длина – 3987 мм Диаметр - 400 мм Высота – 900 мм	Периодический
2	1101-DC-101	Алкилатор Материал: CS	1	Наружная площадка	Алкилатор	Диаметр - 1900 мм Объем – 71,4 м ³ Высота – 24300 мм	Непрерывный
3, 4	1101-EA-106A/B	Нагреватель сырья трансалкилятора Материал кожух/трубки: CS/CS	2	Наружная площадка	Нагревание сырья	Длина – 5417 мм Ширина - 600 мм Высота – 1100 мм	Непрерывный
3	1101-EA-104	Подогреватель рециклового бензола Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Подогревание бензола	Длина – 7543 мм Диаметр - 800 мм Высота – 1300 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
3	1101-EA-101	Промежуточный холодильник № 1 алкилятора Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Промежуточное охлаждение алкилятора	Длина – 6750 мм Диаметр – 500/800 мм Высота – 1300 мм	Непрерывный
3	1101-EA-105	Нагреватель сырья алкилятора Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Нагрев сырья	Длина – 7135 мм Диаметр – 800 мм Высота – 1200 мм	Непрерывный
3	1101-EA-103	Промежуточный холодильник № 2 Алкилятора Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Промежуточное охлаждение алкилятора	Длина – 6748 мм Диаметр – 500/800 мм Высота – 1300 мм	Непрерывный
4	1101-DC-102	Трансалкилатор Материал: CS	1	Наружная площадка	Трансалкилатор	Диаметр – 1800 мм Высота – 10500 мм Объем – 28,7 м ³	Непрерывный
2	1101-GB-101 A/B	Компрессор этилена	2	Наружная площадка	-	Производительность – 11610 кг/ч Диаметр на всасе/нагнетании 150/150 мм	Непрерывный
Установка ЭБ. Секция дистилляции ЭБ (Секция 200)							
5	1102-DA-201	Колонна бензола Материал корпуса: CS/410SS	1	Наружная площадка	Извлечение непрореагировавшего бензола путем перегонки продукта из алкилятора, и продукта из трансалкилятора	Диаметр - 3300 мм Высота ц.ч. – 30300 мм Объем – 270 м ³	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
5	1102-FA-201	Емкость верхнего продукта колонны бензола Материал: CS	1	Наружная площадка	Сбор верхнего продукта колонны бензола	Диаметр емкости – 2700 мм Диаметр отстойника – 600 мм Длина <small>ц.ч.</small> емкости – 8100 мм Длина <small>ц.ч.</small> отстойника – 1000 мм Объем – 53 м ³	Непрерывный
5	1102-EA-201	Кипятильник колонны бензола №1 Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Подогрев	Длина – 8506 мм Диаметр – 1700 мм Высота – 2200 мм	Непрерывный
5	1102-EA-216	Кипятильник колонны бензола № 2 Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Подогрев	Длина – 6670 мм Диаметр – 800 мм Высота – 1300 мм	Непрерывный
5	1102-EA-202A/B	Конденсатор колонны бензола Материал кожух/трубки: CS/CS	2	Наружная площадка	Конденсация	Длина – 12090 мм Диаметр – 1800/2800 мм Высота – 3300 мм	Непрерывный
5	1102-EA-206	Теплообменник сырья/продуктов аппарата очистки свежего бензола NiGuard Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Нагрев очищенного бензола	Длина – 1484 мм Диаметр – 1483 мм Высота – 1483 мм	Непрерывный
5	1102-DA-202	Колонна удаления легких фракций Материал корпуса: CS/410SS	1	Наружная площадка	Удаление из системы легких неароматических соединений и низкокипящих соединений,	Диаметр – 1500 мм Высота <small>ц.ч.</small> – 23800 мм Объем – 43,3 м ³	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
					обеспечивая при этом минимальные потери бензола		
5	1102-EA-203	Конденсатор колонны удаления легких фракций Материал кожух/трубки: DUPLEX SS/DUPLEX SS	1	Наружная площадка	Конденсация легких фракций колонны	Длина – 5177 мм Диаметр – 700 мм Высота – 1200 мм	Непрерывный
5	1102-EA-213	Подогреватель свежего бензола Материал кожух/трубки: DUPLEX SS/DUPLEX SS	1	Наружная площадка	Подогрев свежего бензола	Длина – 4627 мм Диаметр – 800 мм Высота – 1300 мм	Непрерывный
5	1102-FA-202	Емкость верхнего продукта колонны удаления легких фракций Материал: CS	1	Наружная площадка	Сбор верхнего продукта колонны удаления легких фракций	Длина – 3900 мм Диаметр – 1300 мм Объем – 6 м ³	Непрерывный
5	1102-DC-201A/B	Аппарат очистки свежего бензола глиной Материал: CS	2	Наружная площадка	Очистка бензола	Высота – 5500 мм Диаметр – 2000 мм Объем – 20 м ³	Непрерывный
5	1102-DC-202A/B	Аппарат очистки свежего бензола NiGuard Материал: CS	2	Наружная площадка	Очистка бензола	Высота – 3500 мм Диаметр – 1200 мм Объем – 4,7 м ³	Непрерывный
5	1102-FA-207	Буферная емкость очищенного бензола Материал: CS	1	Наружная площадка	Прием очищенного бензола	Длина – 8100/1000 мм Диаметр – 2500/400 мм Объем – 45 м ³	Непрерывный
5	1102-EA-212	Нагреватель свежего бензола Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Нагрев свежего бензола	Длина – 3001 мм Диаметр – 400 мм Высота – 900 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
5, 7	1102-EA-214	Теплообменник свежий бензол/продуктовый ЭБ Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Нагревание свежего бензола	Длина – 3087 мм Диаметр – 400 мм Высота – 900 мм	Непрерывный
7	1102-DA-203	Колонна ЭБ Материал кожух/трубки: CS/410SS	1	Наружная площадка	Отгонка ЭБ	Высота <small>ц.ч.</small> – 32100 мм Диаметр – 2700 мм Объем – 190 м ³	Непрерывный
7	1102-EA-204	Кипятильник колонны ЭБ Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Подогрев	Длина – 8567 мм Диаметр – 1600 мм Высота – 2100 мм	Непрерывный
7	1102-EA-205	Конденсатор Колонны ЭБ Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Конденсация паров верхнего продукта колонны	Длина – 12149 мм Диаметр – 1600/2600 мм Высота – 3100 мм	Непрерывный
7	1102-FA-203	Емкость верхнего продукта колонны ЭБ Материал корпуса: CS	1	Наружная площадка	Сбор верхнего продукта колонны ЭБ	Длина – 5400 мм Диаметр – 1800 мм Объем – 16 м ³	Непрерывный
7	1102-EA-207	Холодильник продуктового ЭБ Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Охлаждение продуктового ЭБ	Длина – 5964 мм Диаметр – 700 мм Высота – 1200 мм	Непрерывный
6	1102-DA-204	Колонна ПЭБ Материал: CS/410SS	1	Наружная площадка	Извлечение трансалкилируемого ПЭБ	Диаметр – 1400 мм Длина – 15200 мм Объем – 24,4 м ³	Непрерывный
6	1102-FA-204	Емкость верхнего продукта колонны ПЭБ Материал: CS	1	Наружная площадка	Сбор верхнего продукта колонны ПЭБ	Длина – 3900 мм Диаметр – 1300 мм Объем – 6 м ³	Непрерывный
6	1102-FA-210	Емкость тяжелых побочных продуктов Материал: CS	1	Наружная площадка	Сбор тяжелых побочных продуктов	Длина – 4800 мм Диаметр – 1600 мм Объем – 11 м ³	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
6	1102-EI-208	Кипятильник колонны ПЭБ Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Подогрев	Длина – 4280 мм Диаметр – 400 мм	Непрерывный
6	1102-EA-209	Конденсатор колонны ПЭБ Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Конденсация паров из верхнего продукта колонны ПЭБ	Длина теплообменных труб – 3700 мм Диаметр – 600/1000 мм Длина общая – 5663 мм Высота общая – 1500 мм	Непрерывный
6	1102-EA-215	Нагреватель питания колонны ПЭБ Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Подогрев кубовых продуктов колонны	Длина теплообменных труб – 5500 мм Диаметр – 500/1000 мм Длина общая – 7083 мм Высота общая – 1500 мм	Непрерывный
6	1102-EA-211	Холодильник тяжелых побочных продуктов Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Охлаждение тяжелых побочных продуктов	Длина теплообменных труб – 1500 мм Диаметр – 1380 мм Длина общая – 1900 мм Высота общая – 1900 мм	Непрерывный
5	1102-GA-201 A/B	Насос рециклового бензола Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 113751/ 147831,7 кг/ч Напор – 558,5 м.ст.ж.	Непрерывный
5	1102-GA-202 A/B	Насос флегмы колонны бензола Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.:	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
						70398/91488 кг/ч Напор – 51,9 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 200/150 мм	
5	1102-GA-203 A/B	Насос куба колонны удаления легких фракций бензола Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 52453,6/ 68220 кг/ч Напор – 47,9 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 200/150 мм	Непрерывный
5	1102-GA-204 A/B	Насос флегмы колонны удаления легких фракций Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 14916/19391,9 кг/ч Напор – 54,6 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 100/80 мм	Непрерывный
5	1102-GA-210 A/B	Насос очищенного бензола Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 31992/ 38424,9 м ³ /ч Напор – 283,1 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 150/100 мм	Непрерывный
7	1102-GA-206 A/B	Насос верхнего продукта колонны ЭБ Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – 97134,9 кг/ч Напор – 127,3 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 200/150 мм	Непрерывный
7	1102-GA-212 A/B	Насос куба колонны ЭБ Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – 18160,5 кг/ч Напор – 25,1 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 100/80 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
6	1102-GA-207 A/B	Насос рециклового ПЭБ Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – 18056,9 кг/ч Напор – 470,2 м.ст.ж. Диаметр на всасе/нагнетании 100/80 мм	Непрерывный
6	1102-GA-208 A/B	Насос флегмы колонны ПЭБ Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – 4343,2 кг/ч Напор – 32,4 м.ст.ж. Диаметр на всасе/нагнетании 80/50 мм	Непрерывный
6	1102-GA-209 A/B	Насос куба колонны ПЭБ Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – 45928,6 кг/ч Напор – 24,4 м.ст.ж. Диаметр на всасе/нагнетании 150/100 мм	Непрерывный
6	1102-GA-211 A/B	Насос тяжелых побочных продуктов Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – 4411 кг/ч Напор – 151,3 м.ст.ж. Диаметр на всасе/нагнетании 80/50 мм	Непрерывный
Дегидрирование (секция 300)							
8	1103-FA-314	Емкость смешения топливного газа Материал: CS	1	Наружная площадка	Емкость смешения топливного газа	Диаметр – 1200 мм Длина ц.ч. – 3600 мм Объем – 5 м ³	Непрерывный
6	1103-GB-301	Компрессор отходящего газа Материал: CS/ SS304	1	Наружная площадка (под навесом)	Компрессор отходящего газа	Производительность – Норм./макс.: 12855/17027 кг/ч Диаметр на всасе/нагнетании 1500/750мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
9	1103-GA-311 A/B	Насос циркуляции ЭБ Материал: CS/CS	1 рабочий/ 1 резервный	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 0,654/0,719 кг/ч Напор- 81 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 400/300 мм	Непрерывный
9	1103-GA-301 A/B	Насос ДС Материал: CS/CS	1 рабочий/ 1 резервный	Наружная площадка	-	Производительность – 0,137 кг/ч Напор- 170,5 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 200/1500 мм	Непрерывный
9	1103-GA-308 A/B	Насос куба скруббера тяжелых побочных продуктов Материал: CS/CS	1 рабочий/ 1 резервный	Наружная площадка	-	Производительность – 0,016 кг/ч Напор- 27,9 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 100/50 мм	Непрерывный
9	1103-GA-309 A/B	Насоса куба колонны отпарки тяжелых побочных продуктов Материал: CS/CS	1 рабочий/ 1 резервный	Наружная площадка	-	Производительность – 0,0176 кг/ч Напор- 113,1 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 100/50 мм	Непрерывный
Секция дистилляции СМ (секция 400)							
12	1104-DA-413	Колонна отпарки СМ Материал: CS	1	Наружная площадка	Колонна отпарки СМ	Диаметр – 1400 мм Высота ц.ч. – 5450 мм Объем – 9,35 м ³	Непрерывный
12	1104-DA-403	Колонна СМ Материал: CS	1	Наружная площадка	Колонна СМ	Длина – 28500 мм Диаметр – 4300 мм Объем – 440 м ³	Непрерывный
12	1104-ED-401	Пленочный испаритель	1	Наружная площадка	Удаление дополнительного	Длина – 4000 мм Ширина – 4000 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
		Материал: SS 316 L, греющая рубашка-CS (допуск на коррозию)			количества стирола и примеси AMS из кубовых остатков колонны отпарки CM (DA-413) с получением концентрированного потока замедлителя схватывания и смолистого кубового продукта CM	Высота – 8000 мм	
12	1104-FA-406	Буферная емкость кубового остатка испарителя Материал: CS	1	Наружная площадка	Сбор кубового остатка испарителя	Длина – 1300 мм Диаметр – 600 мм Объем – 0,5 м ³	Непрерывный
12	1104-EA-409	Конденсатор колонны CM Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Частичная конденсация паров верхнего продукта колонны CM	Длина – 9400 мм Ширина – 2277 мм Высота – 2800 мм	Непрерывный
12	1104-EA-412	Охладитель товарного CM Материал кожух/трубки: CS/SS	1	Наружная площадка	Охлаждение дистиллята товарного CM	Длина – 4300 мм Ширина – 670 мм Высота – 1100 мм	Непрерывный
12	1104-EA-422	Кипятильник колонны отпарки CM Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Подогрев	Ширина – 1175 мм Высота – 6300 мм	Непрерывный
12	1104-FA-405	Емкость верхнего продукта колонны CM Материал: CS	1	Наружная площадка	Емкость верхнего продукта колонны CM	Длина – 5700 мм Диаметр – 1900 мм Объем – 19 м ³	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
15	1104-FA-411 A/B	Емкость разбавления ТБК (с мешалкой) Материал: 12X18H10T	2	Наружная площадка	Разбавление ТБК	Диаметр – 1800 мм Высота ц.ч. – 4830 мм Объем – 5 м ³	Периодический
16	1104-FB-412	Емкость для хранения замедлителя Материал: 12X18H10T	1	Наружная площадка	Хранение замедлителя	Диаметр – 2600 мм Высота ц.ч. – 3080 мм Объем – 16 м ³	Непрерывный
Дегидрирования Секция 300							
9	1103-DC-301	Реактор дегидрирования первой ступени Материал: 304H SS	1	Наружная площадка	Реактор дегидрирования первой ступени	Диаметр – 5200 мм Высота ц.ч.–17400 мм Объем – 444 м ³	Непрерывный
9	1103-EA-302	Промежуточный теплообменник нагрева реакционной смеси/пара Материал: 304H SS/ 310H SS	1	Наружная площадка	Теплообменник нагрева	Габаритные размеры оборудования определяет поставщик	Непрерывный
9	1103-DC-302	Реактор дегидрирования второй ступени Материал: 304H SS	1	Наружная площадка	Реактор дегидрирования второй ступе	Диаметр – 5900 мм Высота ц.ч. – 21150 мм Объем – 604 м ³	Непрерывный
9	1103-EA-301	Испаритель ЭБ Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Испаритель ЭБ	Длина – 6900 мм Ширина – 675/1349 мм Высота – 1800 мм Объем мтр.пр-ва = 14 м ³ Объем тр.пр-ва = 2 м ³	Непрерывный
9	1103-FA-301	Емкость сепаратора ЭБ/воды Материал: CS	1	Наружная площадка	Емкость сепаратора ЭБ/воды	Диаметр – 5400 мм Длина ц.ч. – 9000 мм Объем – 255 м ³	Непрерывный
9	1103-EA-304	Перегреватель ЭБ/пара Материал: 304H SS/304H SS	1	Наружная площадка	Перегреватель ЭБ/пара	Длина – 17500 мм Ширина – 5150 мм Высота – 5900 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
9	1103-EA-305	Теплообменник-утилизатор ВД Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Теплообменник-утилизатор	Длина – 20800 мм Ширина – 3800 мм Высота – 4800 мм	Непрерывный
9	1103-EA-306	Нагреватель ЭБ/пара Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Нагреватель ЭБ/пара	Длина – 19300 мм Ширина – 5000 мм Высота – 5700 мм	Непрерывный
9	1103-EA-307	Теплообменник-утилизатор ОНД Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Теплообменник-утилизатор ОНД	Длина – 12500 мм Ширина – 3910 мм Высота – 4600 мм	Непрерывный
9	1103-FA-305	Сепаратор ДС/воды Материал: CS	1	Наружная площадка	Сепаратор	Диаметр – 4200 мм Длина ц.ч. – 9300 мм Объем – 153 м ³	Непрерывный
9	1103-EA-308A/B	Сепаратор на всасе компрессора отходящего газа Материал: CS/CS	2	Наружная площадка	Сепаратор на всасе компрессора	Длина – 15300 мм Ширина – 3470 мм Высота – 4200 мм	Непрерывный
9	1103-FA-306	Отстойник ДС/воды Материал: CS	1	Наружная площадка	Отстойник	Диаметр – 3100 мм Длина ц.ч. – 8100 мм Объем – 73 м ³	Непрерывный
9	1103-EA-309A/B	Доохладитель Материал: CS/CS	2	Наружная площадка	Охлаждение среды	Длина – 7200 мм Ширина – 1575 мм Высота – 2100 мм	Непрерывный
9	1103-FA-308	Сепаратор на всасе компрессора отходящего газа Материал: CS	1	Наружная площадка	Сепаратор на всасе компрессора	Диаметр – 3300 мм Длина ц.ч. – 3700 мм Объем – 43 м ³	Непрерывный
9	1103-FA-323	Емкость сброса отходящих газов Материал: CS	1	Наружная площадка	Емкость сброса отходящих газов	Диаметр – 2000 мм Длина ц.ч. – 2900 мм Объем – 12 м ³	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
9	1103-EA-311A/B	Промежуточный теплообменник верхнего продукта/сырья колонны отпарки технологического конденсата Материал: CS/304 НС	2	Наружная площадка	Промежуточный теплообменник	Ширина – 1200 мм Высота – 6700 мм	Непрерывный
9	1103-EA-312A/B	Холодильник отходящего газа Материал: CS/304 НС	2	Наружная площадка	Холодильник отходящего газа	Ширина – 1350 мм Высота – 4900 мм	Непрерывный
9	1103-FA-309	Сепаратор на нагнетании компрессора отходящего газа. Материал: CS	1	Наружная площадка	Сепаратор на нагнетании компрессора	Диаметр – 2000 мм Длина ц.ч. – 4400 мм Объем – 17 м ³	Непрерывный
9	1103-EA-322	Охладитель отходящего газа Материал: CS/SS304	1	Наружная площадка	Охладитель отходящего газа	Длина – 4900 мм Ширина – 825 мм Высота – 1200 мм	Непрерывный
9	1103-DA-302	Вакуумный скруббер отработавших газов Материал: 304Н SS	1	Наружная площадка	Вакуумный скруббер	Диаметр – 550 мм Длина ц.ч. – 4850 мм Объем – 43,3 м ³	Непрерывный
9	1103-DA-303	Скруббер тяжелых побочных продуктов Материал: CS	1	Наружная площадка	Скруббер	Диаметр – 1500 мм Длина ц.ч. – 18800 мм Объем – 190 м ³	Непрерывный
9	1103-EA-313	Охладитель тяжелых побочных продуктов Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Охладитель	Длина – 7600 мм Ширина – 600 мм Высота – 1000 мм	Непрерывный
9	1103-EA-314	Промежуточный теплообменник тяжелых побочных продуктов Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Промежуточный теплообменник	Длина – 7000 мм Ширина – 800 мм Высота – 1200 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
9	1103-FA-313	Гидрозатвор отходящего газа Материал: CS	1	Наружная площадка	Гидрозатвор	Диаметр – 2000 мм Длина ц.ч. – 6100 мм Объем – 22 м ³	Непрерывный
9	1103-EA-315	Нагреватель тяжелых побочных продуктов Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Нагреватель	Длина – 2000 мм Ширина – 438 мм Высота – 800 мм	Непрерывный
9	1103-DA-304	Колонна отпарки тяжелых побочных продуктов Материал: CS	1	Наружная площадка	Колонна отпарки	Диаметр – 1300 мм Длина ц.ч. – 12200 мм Объем – 24,4 м ³	Непрерывный
Дистилляция СМ (Секция 400)							
9,10	1104-EA-425	Кипятильник № 3 колонны разделения ЭБ/СМ Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Кипятильник	Ширина – 875 мм Высота – 5800 мм	Непрерывный
9	1104-EA-421	Кипятильник № 2 колонны разделения ЭБ/СМ Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Кипятильник	Ширина – 1950 мм Высота – 9900 мм	Непрерывный
9	1104-DA-401	Колонна разделения ЭБ/СМ Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Колонна разделения	Диаметр – 6700 мм Высота ц.ч. – 84500 мм Объем – 3090 м ³ Диаметр отстойника – 2700 мм Высота ц.ч. отстойника – 2900 мм	Непрерывный
9	1104-EA-401	Кипятильник № 1 колонны разделения ЭБ/СМ Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Кипятильник	Ширина – 2225 мм Высота – 8100 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
9	1104-EA-403 A/B/C	Конденсатор колонны разделения ЭБ/СМ Материал: CS/CS	3	Наружная площадка	Конденсатор колонны разделения	Длина – 16100 мм Ширина – 2730 мм Высота – 3400 мм	Непрерывный
9	1104-FA-401	Емкость верхнего продукта колонны разделения ЭБ/СМ Материал: CS	1	Наружная площадка	Емкость верхнего продукта колонны разделения ЭБ/СМ	Диаметр – 6000 мм Высота _{ц.ч.} – 16000 мм Объем – 525 м ³ Диаметр отстойника – 600 мм Высота _{ц.ч.} отстойника – 1000 мм	Непрерывный
9	1104-EA-404	Конденсатор сдувок колонны разделения ЭБ/СМ Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Конденсатор сдувок колонны разделения	Ширина – 3000 мм Высота – 10000 мм	Непрерывный
9	1104-EA-418	Конденсатор сдувок кипяtilьника колонны СМ Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Конденсация сдувок кипяtilьника	Длина – 4300 мм Ширина – 591 мм Высота – 1000 мм	Непрерывный
9	1104-EA-408	Кипяtilьник колонны СМ Материал кожух/трубки: CS/CS	1	Наружная площадка	Частичная конденсация паров, обеспечивающая кипение в колонне СМ	Ширина – 2300 мм Высота – 10000 мм	Непрерывный
9	1104-FA-418	Емкость конденсата кипяtilьника СМ Материал: CS	1	Наружная площадка	Емкость конденсата кипяtilьника СМ	Диаметр – 3300 мм Высота _{ц.ч.} – 6200 мм Объем – 64 м ³ Диаметр отстойника – 600 мм Высота _{ц.ч.} отстойника – 1000 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
9	1104-FA-403	Затворная емкость вакуумного насоса для дистилляции СМ Материал: CS	1	Наружная площадка	Затворная емкость вакуумного насоса для дистилляции СМ	Длина – 2300 мм Диаметр – 1200 мм Объем – 3,5 м ³	Непрерывный
10	1104-DA-402	Колонна выделения ЭБ Материал: CS/SS	1	Наружная площадка	Колонна выделения ЭБ	Диаметр – 1300/2000 мм Высота ц.ч. – 28500 мм Объем – 61,2 м ³	Непрерывный
10	1104-EA-405	Кипятильник колонны выделения ЭБ Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Кипятильник колонны	Ширина – 1175 мм Высота – 6400 мм	Непрерывный
10	1104-EA-440	Конденсатор колонны выделения ЭБ Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Конденсатор колонны	Длина – 3100 мм Ширина – 301/480 мм Высота – 900 мм	Непрерывный
10	1104-FA-404	Емкость верхнего продукта колонны выделения ЭБ Материал: CS	1	Наружная площадка	Емкость верхнего продукта колонны выделения ЭБ	Диаметр – 1400 мм Высота ц.ч. – 4200 мм Объем – 7,5 м ³	Непрерывный
10	1104-EA-407	Конденсатор продуктов колонны выделения ЭБ Материал: CS/CS	1	Наружная площадка	Конденсатор	Длина – 2200 мм Ширина – 307 мм Высота – 600 мм	Непрерывный
10	1104-FA-408	Емкость продуктового толуола/бензола Материал: CS	1	Наружная площадка	Емкость продуктового толуола/бензола	Диаметр – 1100 мм Высота ц.ч. – 1600 мм Объем – 2 м ³ Диаметр отстойника – 300 мм Высота ц.ч. отстойника – 1000 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
9	1104-GA-401A/B	Насос куба колонны разделения ЭБ/СМ Материал: CS/CS	1 рабочий/ 1 резервный	Наружная площадка	-	Производительность – 0,228 кг/ч Напор- 102 м.ст.ж. Диаметр на всасе/нагнетании 250/200 мм	Непрерывный
9	1104-GA-402A/B	Насос флегмы колонны разделения ЭБ/СМ Материал: CS/CS	1 рабочий/ 1 резервный	Наружная площадка	-	Производительность – 0,508 кг/ч Напор- 105,9 м.ст.ж. Диаметр на всасе/нагнетании 300/250 мм	Непрерывный
10	1104-GA-403A/B	Насос куба колонны выделения ЭБ Материал: CS/CS	1 рабочий/ 1 резервный	Наружная площадка	-	Производительность – 0,0787 кг/ч Напор- 62 м.ст.ж. Диаметр на всасе/нагнетании 150/100 мм	Непрерывный
10	1104-GA-404A/B	Насос верхнего продукта колонны выделения ЭБ Материал: CS/CS	1 рабочий/ 1 резервный	Наружная площадка	-	Производительность – 0,0372 кг/ч Напор- 76,7 м.ст.ж. Диаметр на всасе/нагнетании 100/80 мм	Непрерывный
10	1104-GA-409A/B	Насос продуктового бензола/толуола Материал: CS/CS	1 рабочий/ 1 резервный	Наружная площадка	-	Производительность – Мин./норм./макс.: 0,0035/0,00586/ 0,00586 кг/ч Напор - 49,8 м.ст.ж. Диаметр на всасе/нагнетании 80/50 мм	Непрерывный
12	1104-GA-407 A/B	Насос кубового продукта испарителя Материал: CS/304SS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 319,2 / 399,1 кг/ч Диаметр на всасе/нагнетании 50/50 мм	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
12	1104-GA-405 A/B	Насос куба колонны отпарки СМ Материал: CS/304SS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 52501 / 63034,14 кг/ч Диаметр на всасе/ нагнетании 150/100 мм	Непрерывный
12	1104-GA-406 A/B	Насос верхнего продукта колонны СМ Материал: CS/12Cr	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 72866,43 / 87457,51 кг/ч Диаметр на всасе/ нагнетании 200/150 мм	Непрерывный
12	1104-GA-408 A/B	Насос кубовой жидкости колонны СМ Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 63386,82 / 63386,82 кг/ч Диаметр на всасе/ нагнетании 150/100 мм	Непрерывный
12	1104-GA-410 A/B	Вакуумный насос затворной емкости Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 4475,5 / 4475,5 кг/ч Напор - 15,6 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 80/50 мм	Непрерывный
15	1104-GA-411 A/B	Насос подачи ингибитора продукта Материал: корпус 304/316 SS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Мин./норм./макс.: 22,4 /37,3/ 56,07 кг/ч Напор – 37,6 м.ст.ж. Диаметр на всасе/ нагнетании 50/50 мм	Непрерывный
16	1104-GA-412 A/B	Насос подачи замедлителя Материал: корпус 304/316 SS	1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 13,7 / 27,5 кг/ч Напор – 118,3 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
						Диаметр на всасе/нагнетании 50/50 мм	
12	1104-GA-426 A/B	Насос продукта колонны разделения ЭБ/СМ Материал: CS/CS	1/1	Наружная площадка	-	Производительность – Норм./макс.: 60191,6/75259,8 кг/ч Напор - 64,3 м.ст.ж. Диаметр на всасе/нагнетании 200/150 мм	Непрерывный
Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400							
Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ (титул 1401)							
2	T-1201	Резервуар для хранения бензола Материал: CS	1	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 11500 мм Высота - 10650 мм Объем - 1000 м ³	Непрерывный
3/4	T-1202 A/B	РВС для хранения этилбензола Материал: CS	2	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 11500 мм Высота - 10650 мм Объем - 1000 м ³	Непрерывный
-	T-1203	РВС для хранения некондиционного этилбензола Материал: CS	1	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 11500 мм Высота - 10650 мм Объем - 1000 м ³	Непрерывный
5 – только T-1204A	T-1204 A/B	РВС для хранения сырого стирола (ДС) Материал: CS	2 (1 рабочий +1аварийный)	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 11500 мм Высота - 10650 мм Объем - 1000 м ³	Непрерывный
6, 7, 8	T-1205 A/B/S	РВС для хранения товарного стирола Материал: CS	3	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 11500 мм Высота - 10650 мм Объем - 1000 м ³	Непрерывный
9 – только T-1206A	T-1206A/B	Резервуар для хранения бентола Материал: CS	2 (1 рабочий +1аварийный)	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 8250 мм Высота - 8250 мм Объем - 400 м ³	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
11	EA-1201	Подогреватель топливного газа Материал: корпус/трубы -CS	1	Наружная площадка	Подогрев топливного газа	Диаметр - 350 мм Длина - 2000 мм	Непрерывный
Блок 11	FA-1202	Сепаратор топливного газа Материал: CS	1	Наружная площадка	Сепарация топливного газа	Диаметр - 600 мм Длина - 2500 мм Объем - 0,7 м ³	Непрерывный
Блок 11	FD-1201 A/B	Фильтр топливного газа Материал: корпуса-CS	2 (1 рабочий + 1 аварийный)	Наружная площадка	Фильтрация	Диаметр - 450 мм Длина ц.ч = 1515 мм Объем _{геом} = 0,150 м ³	Непрерывный
-	EA-1218A/B	Циркуляционный холодильник стирола Материал: корпуса/трубы - CS	2	Наружная площадка	Охлаждение стирола	Длина - 4000 мм Диаметр - 700 мм	Непрерывный
Блок 19	FA-1701	Емкость хранения раствора ТБК Материал: CS	1	Наружная площадка	Хранение	Диаметр - 1800 мм Высота - 2280 мм Объем - 5 м ³	Непрерывный
10 – только T-1207A	T-1207A/B	Резервуар для хранения тяжелых фракций, смолы РВС-300 Материал: CS	2 (1 рабочий +1аварийный)	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 6500 мм Высота - 9600 мм Объем - 300 м ³	Непрерывный
-	GA-1201A/B	Насос откачки бензола Материал: CS	2 (1 рабочий +1аварийный)	Наружная площадка	-	Диаметр на всасе/нагнетании 100/100 Производительность – Норм./макс.: 31158,4/35096 кг/ч Напор - 107 м.ст.ж.	Непрерывный
-	GA-1202A/B	Насос подачи этилбензола Материал: CS	2	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/нагнетании 150/100 Производительность – Норм./макс.: 13275,6/53017,3 кг/ч Напор – 84,4 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	GA-1203	Насос откачки некондиционного этилбензола Материал: CS	1	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/нагнетании 200/150 Производительность – Норм./макс.: 93354,7/102715,7 кг/ч Напор – 109,2 м.ст.ж.	Непрерывный
	GA-1204A/B	Насос откачки дегидрированной смеси Материал: CS	2 (рабочий/резервный)	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/нагнетании 200/150 Производительность – Норм./макс.: 8686/87118 кг/ч Напор – 86,4 м.ст.ж.	Непрерывный
-	GA-1205A/B/S	Насос откачки и циркуляции стирола Материал: CS	3 (2 рабочих/1 резервный)	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/нагнетании 250/200 Производительность – Мин./макс.: 154973/185003 кг/ч Напор – 107 м.ст.ж.	Непрерывный
-	GA-1206A/B	Насос откачки бензола Материал: CS	2 (рабочий/резервный)	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/нагнетании 150/100 Производительность – 42750 кг/ч Напор – 84,4 м.ст.ж.	Непрерывный
-	GA-1207A/B	Насос откачки тяжелых фракций, смолы Материал: CS	2 (рабочий/резервный)	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/нагнетании 150/100 Производительность – 46500 кг/ч Напор – 60 м.ст.ж.	Периодический
-	GA-1701A/B	Насос дозирования раствора ТБК в резервуары Материал: 316SS	2 (рабочий/резервный)	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/нагнетании 25/25 Производительность – Норм./макс.: 326,7/360 кг/ч Напор – 110 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-100-BZ-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От насосов GA-1402A/B в Т-1201	Диаметр- 108 мм Длина- 448 м	-
	P-25-NF-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От FA-1701 к GB-1201A/B	Диаметр- 32 мм Длина- 7,3 м	-
-	P-40-NF-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От FA-1701 в ФНД	Диаметр- 45 мм Длина- 20,8 м	-
-	P-50-NF-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От аппаратов к GB-1201	Диаметр- 57 мм Длина- 62,4 м	-
-	P-80-NF-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От FA-1205 на ФНД	Диаметр- 89 мм Длина- 174,5 м	-
-	P-100-NF-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От Т-1206A/B к GB-1201	Диаметр- 108 мм Длина- 111,2 м	-
-	P-150-NF-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От аппаратов к GB-1201	Диаметр- 159 мм Длина- 286 м	-
-	P-200-NF-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От насосов GB- 1201A/B на эстакаду 2601	Диаметр- 219 мм Длина- 26 м	-
-	P-100-BTL-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От GA-1206 на отгрузку к ж. – д. СНЭ	Диаметр- 108 мм Длина- 303,3 м	-
-	P-150-BTL-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От Т-1206A/B к GA-1206A/B	Диаметр- 159 мм Длина- 176,5 м	-
-	P-50-BTL-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Байпас min потока GA-1206A/B	Диаметр- 57 мм Длина- 3,9 м	-
-	P-150-FG-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Газ из сети к FA-1202	Диаметр- 159 мм Длина- 168,4 м	-
-	P-50-FG-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Газ из сети к FA-1202	Диаметр- 57 мм Длина- 17,7 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-200-SM-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От GA-1205 в Т-1301А - D, 1302	Диаметр- 219 мм Длина- 262,6 м	-
-	P-250-SM-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От Т-1205А/В/С к насосам GA-1205А/В/С	Диаметр- 273 мм Длина- 339,3 м	-
-	P-100-DM-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	ДС к/от 1204В	Диаметр- 108 мм Длина- 109,7 м	-
-	P-150-DM-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	ДС от ЕА-611 к 1204А	Диаметр- 159 мм Длина- 88,4 м	-
-	P-200-DM-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	ДС от ЕА-611 к 1204А	Диаметр- 219 мм Длина- 526,5 м	-
-	P-80-SMD-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От Т-1205А/В/С в передвижную тару	Диаметр- 89 мм Длина- 125,45 м	-
-	P-100-SMD-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Дренаж стирола из резервуаров в емкость FA-1205	Диаметр- 108 мм Длина- 81,6 м	-
-	P-200-SMD-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Дренаж стирола/аварийная перекачка в Т-1204В	Диаметр- 219 мм Длина- 48,1 м	-
-	P-25-SMD-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Дренаж от FA-1701 в FA-1205	Диаметр- 32 мм Длина- 30 м	-
-	P-50-SMD-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Дренаж от FA-1202 в FA-1205	Диаметр- 57 мм Длина- 470,6 м	-
-	P-150-SMD-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Дренаж от аппаратов в емкость FA-1205	Диаметр- 159 мм Длина- 357,5 м	-
-	P-25-IL-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Раствор от FA-1701 к	Диаметр- 32 мм Длина- 211,9 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
					T-1205A/B/S, через GA-1701A/B		
-	P-50-FO-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От GA-405A/B к T-1207A/B	Диаметр- 57 мм Длина- 122,2 м	-
-	P-100-FO-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От насосов GA-1207A/B в ж. – д. СНЭ	Диаметр- 108 мм Длина- 46 м	-
-	P-150-FO-1401	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От T-1207A/B к GA-1207A/B	Диаметр- 159 мм Длина- 119,6 м	-
Товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной (титул 1402)							
12, 13, 14, 15	T-1301A - D	PBC для хранения товарного стирола Материал: CS	4	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 16000 мм Высота - 15850 мм Объем - 3000 м ³	Непрерывный
Блок 16	T-1302	Аварийный резервуар для хранения стирола Материал: CS	1	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 16000 мм Высота - 15850 мм Объем - 3000 м ³	Непрерывный
Блок 17	T-1303	Резервуар для хранения этилбензола PBC-2000 Материал: CS	1	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 14000 мм Высота - 14270 мм Объем - 2000 м ³	Непрерывный
18	T-1306	Резервуар для хранения олигомеров PBC-100 Материал: CS	1	Наружная площадка	Прием, хранение	Диаметр - 5000 мм Высота - 6000 мм Объем - 100 м ³	Непрерывный
-	FA-1301	Бак гидрозатвор для стирола Материал: CS	1	Наружная площадка	Хранение	Диаметр - 600 мм Высота - 1500 мм Объем - 0,2 м ³	Непрерывный
-	FA-1302	Бак гидрозатвор для этилбензола Материал: CS	1	Наружная площадка	Хранение	Диаметр - 1400 мм Высота - 3000 мм Объем - 5,5 м ³	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	EA-1301A/B/C/D/E	Циркуляционный холодильник стирола Материал: корпуса/трубы - CS	5	Наружная площадка	Охлаждение стирола	Длина - 4000 мм Диаметр - 750 мм	Непрерывный
-	GA-1301A/B	Насос аварийной перекачки и откачки на ж. - д. СНЭ Материал: CS	2 (рабочий/ резервный)	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/ нагнетании 250/200 Производительность – 182800 кг/ч Напор – 60 м.ст.ж.	Периодический
-	GA-1302A/B	Насос откачки товарного стирола на установку ПС Материал: CS	2 (рабочий/ резервный)	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/ нагнетании 150/100 Производительность – 41130 кг/ч Напор – 100 м.ст.ж.	Периодический
-	GA-1303A/B/C/D/E	Насос циркуляции стирола Материал: CS	5	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/ нагнетании 150/100 Производительность – 45700 кг/ч Напор – 50 м.ст.ж.	Непрерывный
-	GA-1304A/B	Насос для перекачки этилбензола Материал: CS	2 (рабочий/ резервный)	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/ нагнетании 200/150 Производительность – 68080 кг/ч Напор – 100 м.ст.ж.	Непрерывный
-	GA-1308	Насос откачки стирола к автомобильной наливной эстакаде Материал: CS	1	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/ нагнетании 150/100 Производительность – 45700 кг/ч Напор – 60 м.ст.ж.	Непрерывный
-	P-80-EB-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Байпас минимального потока от	Диаметр- 89 мм Длина- 24 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
					GA-1304A в Т-1303		
-	P-150-EB-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Сдувки этилбензола от Т-1303 к FA-1302	Диаметр- 159 мм Длина- 139,1 м	-
-	P-200-EB-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От Т-1303 к насосам GA-1304A,B	Диаметр- 219 мм Длина- 182 м	-
-	P-80-EBD-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Дренаж этилбензола от резервуаров в передвижную тару	Диаметр- 89 мм Длина- 34,45 м	-
-	P-50-SM-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Для откачки в передвижную ёмкость	Диаметр- 57 мм Длина- 11,7 м	-
-	P-80-SM-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Байпас минимального потока от GA-1302A, GA-1302B	Диаметр- 89 мм Длина- 119 м	-
-	P-100-SM-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Байпас минимального потока от насоса в резервуар Т-1301А - D, стирол на автомобильную эстакаду налива, линия циркуляции стирола от авто НЭ	Диаметр- 108мм Длина- 542,1 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-150-SM-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Стирол от Т-1301А - D, Т-1302 к насосу, циркуляция стирола от Т-1302/Т-1301А - D	Диаметр- 159 мм Длина- 796,9 м	-
-	P-200-SM-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Стирол на ж. – д. СНЭ, циркуляция стирола от ж. – д. СНЭ	Диаметр- 219 мм Длина- 928,2 м	-
-	P-250-SM-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Стирол от Т-1301А - D, Т-1302 к насосу, циркуляция стирола от Т-1302 / Т-1301А - D	Диаметр- 273 мм Длина- 760,5 м	-
-	P-80-SMD-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Дренаж стирола от резервуаров в передвижную тару	Диаметр- 89 мм Длина- 145,6 м	-
-	P-100-SMD-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От Т-1302 в дренажную ёмкость FA-1311	Диаметр- 108мм Длина- 18,2 м	-
-	P-50-SMD-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Дренаж стирола от насосов в коллектор P-150-SMD-1402	Диаметр- 57 мм Длина- 28 м	-
-	P-150-SMD-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От Т-1301А в FA-1311	Диаметр- 159 мм Длина- 264 м	-
-	P-40-OLG-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Сдувки на свечу рассеивания от Т-1306	Диаметр- 45 мм Длина- 13 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-50-OLG-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Передавливание дренажа от GA-1307 к Т-1306	Диаметр- 57 мм Длина- 137,2 м	-
-	P-80-OLG-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От установки ПС к Т-1306, циркуляция олигомеров от авто НЭ	Диаметр- 89 мм Длина- 130 м	-
-	P-100-OLG-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От GA-1307 на автомобильную наливную эстакаду	Диаметр- 108мм Длина- 69,2 м	-
-	P-150-OLG-1402	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От Т-1306 к насосу GA-1307	Диаметр- 159 мм Длина- 58,5 м	-
Автомобильная сливо-наливная эстакада (титул 1702)							
-	РА-0001	Система очистки отходящих газов	1	Наружная площадка	Очистка	Длина- 10000 мм Диаметр - 4000 мм Высота = 3000 м	Непрерывный
-	P-50-CD-1702	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От РА-1001 в FA-0001	Диаметр- 57 мм Длина- 19,5 м	-
-	P-80-CD-1702	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Передавливание дренажа от FA-0001	Диаметр- 89 мм Длина- 9,1 м	-
-	P-100-CD-1702	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От FA-0001 на утилизацию	Диаметр- 108мм Длина- 39 м	-
-	P-150-CD-1702	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Объединение дренажных труб до FA-0001	Диаметр- 159 мм Длина- 48,1 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-100-SM-1702	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От титула 1402 к стоякам налива (L-02/03), от стояков к титулу 1402	Диаметр- 108мм Длина- 71,5 м	-
-	P-50-VG-1702	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива в РА-1001	Диаметр- 57 мм Длина- 19,5 м	-
-	P-100-VG-1702	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Циркуляция в Т-1306	Диаметр- 89 мм Длина- 18,2 м	-
-	P-100-OLG-1702	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От GA-1307 в L-01	Диаметр- 108 мм Длина- 42,9 м	-
Железнодорожная сливо-наливная эстакада (титул 1703)							
-	РА-0001	Система очистки отходящих газов	1	Наружная площадка	Очистка	Длина- 12000 мм Диаметр - 84000 мм Высота = 3000 м	Непрерывный
-	GA-0001A/B	Насос слива этилбензола Материал: CS	2 (рабочий/ резервный)	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/ нагнетании 150/100 Производительность – 185680 кг/ч Напор – 65 м.ст.ж.	Периодический
-	P-200-BTL-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От титула 1402 к стоякам налива L-15 и L-16	Диаметр- 219 мм Длина- 205 м	-
-	P-50-VG-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива в общий коллектор P-300-VG-1703 к РА-0001	Диаметр- 57 мм Длина- 40 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-80-VG-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива L-15 и L-16 в коллектор P-300-VG-1703	Диаметр- 89 мм Длина- 18,2 м	-
-	P-100-VG-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От FA-0001, FA-0002 в коллектор P-300-VG-1703	Диаметр- 108 мм Длина- 188 м	-
-	P-300-VG-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива от L-01 до L-14 к PA-0001	Диаметр- 325 мм Длина- 135,4 м	-
-	P-200-EB-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива от L-18 до L-27, от насосов GA-0001A/B в Т-1303 (титул 1402)	Диаметр- 219 мм Длина- 113,6 м	-
-	P-150-EB-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива от L-18 до L-27 в коллектор P-250-EB-1703 к насосам GA-0001A/B	Диаметр- 159 мм Длина- 71,5 м	-
-	P-250-EB-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива от L-18 до L-27 к насосам GA-0001A/B	Диаметр- 273 мм Длина- 175,5 м	-
-	P-100-SM-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива в общий коллектор P-200-SM-1703	Диаметр- 108 мм Длина- 29,3 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-200-SM-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От GA-1301A/B (титул 1402) к стоякам налива от L-01 до L-14, циркуляция от стояков в T-1301A - D	Диаметр- 219 мм Длина- 353,6 м	-
-	P-80-SMD-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Смыв проливов от стояков налива от L-18 до L-27 в FA-0002	Диаметр- 89 мм Длина- 196,3 м	-
-	P-100-SMD-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Продукт из неисправных цистерн в T-1204A/B (титул 1401)	Диаметр- 108 мм Длина- 438,1 м	-
-	P-50-SMD-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива к FA-0002	Диаметр- 57 мм Длина- 69,5 м	-
-	P-150-SMD-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива L-28 и L-29 в FA-0001	Диаметр- 159 мм Длина- 45 м	-
-	P-150-SMD-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От стояков налива от L-01 до L-17, от PA-0001, от насосов и смыв пролива в FA-0002	Диаметр- 159 мм Длина- 351 м	-
-	P-50-FO-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Циркуляция тяжелой смолы от L-17 в T-1207A/B	Диаметр- 57 мм Длина- 221 м	-
-	P-100-FO-1703	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Тяжелая смола от GA-1207A/B к стояку налива L-17	Диаметр- 108 мм Длина- 223,6 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
Станция захлажденной воды (титул 2818)							
1А	-	Ресивер-экономайзер пропана Материал: CS	1	Наружная площадка	Прием	Длина- 10000 мм Высота = 1800 мм Объем -25 м ³	Непрерывный
1А	-	Аварийный / дренажный ресивер Материал: CS	1	Наружная площадка	Прием, хранение	Длина- 10000 мм Высота = 1800 мм Объем -25 м ³	Непрерывный
1Б	-	Сепаратор пропана Материал: CS	1	Наружная площадка	Сепарация	Высота - 5000 мм Высота = 1400 мм Объем -4 м ³	Непрерывный
1Б	-	Кожухотрубный затопленный испаритель пропана Материал: CS	1	Наружная площадка	Испарение	Длина- 10000 мм Высота = 1800 мм Объем -22м ³	Непрерывный
1В	-	Кожухотрубный конденсатор пропана Материал: CS	1	Наружная площадка	Конденсация	Длина- 12000 мм Высота = 2000 мм Объем -15м ³	Непрерывный
-	FA-1607	Емкость свежего масла ПХУ Материал: 09Г2С	-	Наружная площадка	Хранение свежего масла	Диаметр - 2000 мм Длина общ./ц.ч.- 4200/2500 мм Объем - 10 м ³	Непрерывный
-	FA-1608	Емкость отработанного масла ПХУ Материал: 09Г2С	-	Наружная площадка	Хранение отработанного масла	Диаметр - 2000 мм Длина общ./ц.ч.= 3616/3000 мм Объем - 10 м ³	Непрерывный
-	P-1001A/B	Насос циркуляции захлажденной воды Материал: CS/SS	2 (рабочий/ резервный)	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/ нагнетании 450/450 Производительность – 960432 кг/ч Напор – 65 м.ст.ж.	Непрерывный

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
	P-1002	Погружной насос подпитки заоложенной воды Материал: CS/SS	1	Открытая насосная	-	Диаметр на всасе/нагнетании -/80 Производительность – 22000 кг/ч Напор – 35 м.ст.ж.	Непрерывный
-	В составе С-1001	Винтовой компрессор пропана Материал: CS/SS	2 (рабочий/резервный)	Наружная площадка	-	Диаметр на всасе/нагнетании 350/300 Производительность – 170000 кг/ч	Периодический 8000 ч/год
-	GA-1603	Насос подачи чистого масла к ПХУ Материал: CS	1	Наружная площадка	-	Диаметр на всасе/нагнетании 50/40 Производительность – Мин./норм./номинал. 5340/8900/10680 кг/ч Напор – 12 м.ст.ж.	Периодический 1000 ч/год
-	P-350-LF-2818	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Разгрузки и сбросы пропана от С-1001 на факел ВД FA-1101, FA-1102	Диаметр- 377 мм Длина- 160,68 м	-
-	P-40-LOS-2818	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От GA-1603 к С-1001	Диаметр- 45 мм Длина- 78,91 м	-
-	P-40-LOS-2818 (ЦИРКУЛЯЦИЯ)	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От С-1001 к FA-1607	Диаметр- 45 мм Длина- 70,2 м	-
-	P-50-PR-2818	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Пропан из сети завода на заполнение системы к С-1001	Диаметр- 57 мм Длина- 111,8 м	-
-	P-50-LOS-2818	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От FA-1607 к GA-1603, выходящие трубы из FA-1608	Диаметр- 57 мм Длина- 29,9 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство (титул 2306)							
10	2306-V-005A/B	Емкость	1	В здании	Дозирование реагентов в трубопровод	Ширина/Длина/Высота 2300/4300/3000 мм	Непрерывный
10	2306-DP-005A/B	Насос дозирования гипохлорита натрия	1	В здании	Дозирование реагентов в трубопровод	-	
Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок (титул 2601)							
-	P-100-BZ-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Приходит от титула 2610 к титулу 1401, перекачивается от титула 1401 в ЭБСМ	Диаметр- 108 мм Длина- 481 м	-
-	P-100-LR-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От ПС-250 к титул 1702	Диаметр- 108 мм Длина- 677,5 м	-
-	P-100-SM-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От титула 1402 к титулу 1401, поток от ЭБСМ к титулу 1401, от титула 1703 к титулу 1401	Диаметр- 108 мм Длина- 822,4 м	-
-	P-100-LF-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От титула 1402 к титулу 2304	Диаметр- 108 мм Длина- 585 м	-
-	P-100-NF-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От титула 1402 к титулу 2304	Диаметр- 108 мм Длина- 585 м	-
-	P-350-LF-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Сдувки от титула 2818 в факельный коллектор к титулу 2305	Диаметр- 377 мм Длина- 369,8 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-800-LF-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Факельные сдувки от ЭБСМ и ПС-250 к титулу 2305	Диаметр- 820 мм Длина- 1230,4 м	-
-	P-900-NF-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Факельные сдувки от титула 1401 и ЭБСМ к титулу 2305	Диаметр- 920 мм Длина- 1068 м	-
-	P-100-OLG-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От ПС-250 к титулу 1402, от титула 1402 к титулу 1702	Диаметр- 108 мм Длина- 698 м	-
-	P-200-FG-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От титула 2610 поток к титулу 1401, перекачка к ЭБСМ и поток до титула 2304	Диаметр- 219 мм Длина- 1630 м	-
-	P-50-EB-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От титула 2610 и титула 1401 к ПС-250, перекачка от титула 1402 к титулу 1401, перекачка между титулом 1401 и ЭБСМ	Диаметр- 57 мм Длина- 1447 м	-
-	P-200-EB-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Перекачка от титула 1703 к титулу 1402	Диаметр- 219 мм Длина- 308 м	-
-	P-50-EBD-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Дренаж от титула 2305 к титулу 1401	Диаметр- 57 мм Длина- 946 м	-
-	P-80-SM-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Приходит от титула 2610 к	Диаметр- 89 мм Длина- 3751 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
					ПС-250, перекачка между ПС-250 и титулом 1402		
-	P-50-BTL-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Перекачка от титула 1703 к титулу 1402, от титула 1401 к титулу 1402, от ЭБСМ к титулу 1401	Диаметр- 57 мм Длина- 1019,5 м	-
-	P-200-DM-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Перекачка между титулом 1401 и ЭБСМ	Диаметр- 219 мм Длина- 267 м	-
-	P-50-PR-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Приходит от титула 2610 в титул 2818	Диаметр- 57 мм Длина- 689 м	-
-	P-150-HW-2601	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Приходит от титула 2610 в ЭБСМ	Диаметр- 159 мм Длина- 426 м	-
-	P-80-FG-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Топливный газ из магистрального трубопровода титул 1401 к сепараторам (титул 2305), от сепараторов к титулу 2304	Диаметр- 89 мм Длина- 62,4 м	-
-	P-50-LF-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Обвязка для подключения топливного газа в сеть факельных	Диаметр- 57 мм Длина- 13 м	-
-	P-50-NF-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-		Диаметр- 57 мм Длина- 5,2 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-80-LF-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	сбросов к титулу 2304	Диаметр- 89 мм Длина- 5,2 м	-
-	P-80-NF-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-		Диаметр- 89 мм Длина- 5,2 м	-
Межцеховые комбинированные эстакады за границей выделенного ЗУ (титул 2610)							
-	P-150-BZ-2610	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Бензол от резервуаров Р-7А,Б,В (сущ.) К GA-1402А/В	Диаметр- 159 мм Длина- 94,9 м	-
-	P-250-FW-2610	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От точки соединения 13 к титулу 2601 в локацию ПС+ЭБСМ	Диаметр- 273 мм Длина- 230,1 м	-
-	P-80-PR-2610	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От точки соединения 12 к титулу 2601 в локацию ПС+ЭБСМ	Диаметр- 89 мм Длина- 230,1 м	-
Насосная (титул 1405)							
-	P-150-BZ-1405	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Бензол к GA-1402А/В от 400-8.1.1-626002-СТ20-НС-WC	Диаметр- 159 мм Длина- 122 м	-
-	P-100-BZ-1405	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Бензол от GA-1402А/В в Т-1201	Диаметр- 108 мм Длина- 157,4 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-25-EBD-1405	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Дренаж от насосов Ga-1402A/B в существующий трубопровод ХПП	Диаметр- 32 мм Длина- 20 м	-
Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов (титул 2305)							
-	P-800-LF-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Факельные сбросы проходящие через сепараторы FA-1101 и FA-1102 к факелам SF-1101 и SF-1102	Диаметр- 820 мм Длина- 39,6 м	-
-	P-900-NF-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Факельные сбросы проходящие через сепаратор FA-1103 к факелу SF-1103	Диаметр- 920 мм Длина- 14,3 м	-
-	P-50-EBD-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Факельный конденсат от насосов P-1101A/B, P-1102A/B, P-1103A/B, P-1104 в T-1207A/B (титул 1401)	Диаметр- 57 мм Длина- 221 м	-
-	P-50-SMD-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От насосов в резервуар с тяжелой смолой	Диаметр- 57 мм Длина- 62,4 м	-
-	P-80-SMD-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От сепараторов к насосам	Диаметр- 89 мм Длина- 48,6 м	-

Номер блока	Номер позиции по технологической схеме (плане расположения оборудования)	Наименование оборудования, материал	Количество, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Режим работы
-	P-50-FG-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	Топливный газ из магистрального трубопровода к сепараторам	Диаметр- 57 мм Длина- 62,4 м	-
-	P-80-EBD-2305	Трубопровод Материал: 09Г2С	1	-	От сепараторов к насосам	Диаметр- 89 мм Длина- 89 м	-

1.1.2 Данные о распределении опасных веществ по оборудованию

Данные о распределении опасных веществ (ОВ) по оборудованию на декларируемом объекте – «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год» приведены в таблице (Таблица 1.33).

Таблица 1.33 – Данные о распределении опасных веществ по оборудованию

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
Производство полистирола							
1	Емкость растворения	2	0,163	0,326	Жидкость	13,1	плюс 40
	каучука, V-6001A/B,						
	Этилбензол						
	Стирол						
	Белое масло	1	0,104	0,104	Жидкость	13,1	плюс 40
	Емкость раствора каучука, V-6002, Этилбензол						
	Стирол						
	Белое масло	1	0,665	0,665	Жидкость	0,6	плюс 80
	Нагреватель стирола, E-6001,						
	Масло-теплоноситель (Блок 8)						
	Стирол						
	Белое масло	1	0,289	0,289	Жидкость	0,75	плюс 40
	Холодильник циркулирующего раствора каучука, E-6002						
Этилбензол							
Стирол	1	0,0003	0,0003	Жидкость	0,8	плюс 43	
Белое масло							
Стирол	1	0,579	0,579	Жидкость	0,8	плюс 43	
Белое масло							

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ДПБ2_0_0_RU.docx

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества				
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С		
	Белое масло		0,001	0,001					
2	Емкость приготовления раствора красителя, V-6102A/B,	2	1,665	3,330	Жидкость	от 0,1 до 0,19	плюс 10		
	Стирол								
2	Емкость приготовления раствора антиадгезивной присадки,	2	9,068	18,136	Жидкость	от 0,1 до 0,19	плюс 10		
	V-6103A/B,								
	Стирол								
3	Нагреватель исходного сырья, E-6202	1	0,028	0,028	Жидкость	0,52	от плюс 18 до плюс 80		
	Этилбензол		0,582	0,582					
	Стирол								
	Белое масло							0,011	0,011
	Масло-теплоноситель (Блок 8)							1,400	1,400
	Конденсатор первого реактора предварительной Полимеризации, E-6202,		1	0,308		0,308	Жидкость	0,064	от плюс 130 до плюс 40
Этилбензол	2,867	2,867							
Стирол									

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Стирол		0,0001	0,0001	Газ	0,064	от плюс 130 до плюс 40
3	Первый реактор предварительной полимеризации, R-6201,	1	2,253	2,253	Жидкость	0,051	Т _{вх.} плюс 110; Т _{вых.} плюс 160
	Этилбензол						
	Стирол						
	Белое масло						
4	Основной дегазатор	1	0,647	0,647	Жидкость	0,005	плюс 240
	V-6206						
	Белое масло						
	Этилбензол				Газ	0,005	плюс 240
	Стирол						
4	Концевой дегазатор	1	0,572	0,572	Жидкость	0,0002	плюс 240
	V-6207						
	Белое масло						
	Этилбензол				Газ	0,0002	плюс 240
	Стирол						
	Белое масло						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
4	Емкость уплотнительной жидкости вакуумной системы дегазации	1	0,147	0,147	Жидкость	0,15	плюс 20
	V-6209						
	Этилбензол		0,538	0,538			
	Стирол						
Стирол	0,00001	0,00001	Газ	0,15	плюс 20		
4	Емкость уплотнительной жидкости вакуумной системы предварительной	1	0,144	0,144	Жидкость	0,15	плюс 20
	полимеризации, V-6210						
	Этилбензол		0,542	0,542			
	Стирол						
Стирол	0,00003	0,00003	Газ	0,15	плюс 20		
4	Нагреватель основного	1	0,145	0,145	Жидкость	3	от плюс 180 до плюс 240
	дегазатора, E-6204						
	Этилбензол		0,552	0,552			
	Стирол						
	Белое масло		0,048	0,048			
	Масло-теплоноситель (Блок 7)		5,500	5,500	Жидкость	0,5	от плюс 265 до плюс 259

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества					
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С			
4	Конденсатор концевой	1	0,055	0,055	Жидкость	0,0015	от плюс 238 до плюс 4			
	дегазатора, Е-6206,									
	Этилбензол									
	Стирол									
	Белое масло		1,034	1,034						
	Этилбензол		0,00001	0,00001	Газ	0,0015				
	Стирол		0,00002	0,00002						
4	Конденсатор колонны очистки отходящих газов, Е-6207	1	0,181	0,181	Жидкость	0,0016	от плюс 53 до плюс 40			
	Этилбензол		0,671	0,671	Жидкость	0,0016	от плюс 53 до плюс 40			
	Стирол									
	Этилбензол							0,000	0,0001	Газ
	Стирол							0,000	0,0002	
4	Холодильник олигомеров, Е-6208,	1	0,070	0,070	Жидкость	0,5	от плюс 60 до плюс 40			
	Стирол									
	Белое масло		0,052	0,052						
4	Конденсатор отходящего газа вакуумной системы блока	1	0,000003	0,000003	Газ	0,15	от плюс 14 до плюс 60			
	дегазации, Е-6209,									

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Стирол						
4	Конденсатор отходящего газа вакуумной системы блока предварительной полимеризации, Е-6210,	1	0,000003	0,000003	Газ	0,15	от плюс 65 до плюс 6
	Стирол						
4	Теплообменник расплава полимера, Е-6211А/В,	2	0,028	0,056	Жидкость	17	от плюс 246 до плюс 238
	Белое масло						
	Масло-теплоноситель (Блок 7)						
4	Колонна очистки отходящих газов, С-6201	1	4,821	4,821	Жидкость	от 3,6 до 5,1	от плюс 51 до плюс 80
	Стирол						
	Белое масло						
	Этилбензол				Газ	от 3,6 до 5,1	
	Стирол						
3	Конденсатор первого реактора предварительной полимеризации, Е-6203	1	0,492	0,492	Жидкость	0,09467	от плюс 148 до плюс 40

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Этилбензол				Газ	0,09467	от плюс 148 до плюс 40
	Стирол		2,679	2,679			
	Стирол		0,0001	0,0001			
3	Второй реактор предварительной полимеризации, R-6202	1	1,790	1,790	Жидкость	0,051	T _{вх.} = 110
	Этилбензол						T _{вых.} = 160
	Стирол		14,263	14,263			
	Белое масло		0,593	0,593			
	Этилбензол		0,009	0,009	Газ	0,051	T _{вх.} = 110
	Стирол		0,050	0,050			T _{вых.} = 160
6	Основной дегазатор, V-7206	1	0,647	0,647	Жидкость	0,005	плюс 240
	Белое масло						
	Этилбензол		0,0003	0,0003	Газ	0,005	плюс 240
	Стирол		0,001	0,001			
6	Концевой дегазатор, V-7207	1	0,572	0,572	Жидкость	0,0002	плюс 240
	Белое масло						
	Этилбензол		0,0002	0,0002	Газ	0,0002	плюс 240
	Стирол		0,001	0,001			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества				
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С		
	Белое масло		0,001	0,001					
6	Емкость уплотнительной жидкости вакуумной системы дегазации, V-7209	1	0,147	0,147	Жидкость	0,15	плюс 20		
	Этилбензол								
	Стирол		0,538	0,538					
6	Емкость уплотнительной жидкости вакуумной системы предварительной полимеризации, V-7210	1	0,144	0,144	Жидкость	0,15	плюс 20		
	Этилбензол								
	Стирол								
	Стирол								
	Стирол	0,017	0,017	Газ	0,15	плюс 20			
6	Нагреватель основного дегазатора, E-7204	1	0,145	0,145	Жидкость	0,5	от плюс 265 до плюс 259		
	Этилбензол								
	Стирол							0,552	0,552
	Белое масло							0,048	0,048
	Масло-теплоноситель (Блок 7)							5,500	5,500

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
6	Конденсатор концевой	1	0,055	0,055	Жидкость	0,0015	от плюс 238 до плюс 4
	дегазатора, Е-7206						
	Этилбензол						
	Стирол		0,241	0,241			
	Белое масло		1,034	1,034			
	Этилбензол		0,000	0,00001	Газ	0,0015	
	Стирол		0,000	0,00002			
6	Конденсатор колонны очистки отходящих газов, Е-7207	1	0,181	0,181	Жидкость	0,005	от плюс 53 до плюс 40
	Этилбензол						
	Стирол		0,672	0,672			
	Этилбензол		0,0001	0,0001	Газ	0,005	
	Стирол		0,0002	0,0002			
6	Холодильник олигомеров, Е-7208,	1	0,069	0,069	Жидкость	0,5	от плюс 60 до плюс 40
	Стирол						
	Белое масло		0,051	0,051			
6	Конденсатор отходящего газа вакуумной системы блока	1	0,000003	0,000003	Газ	0,15	от плюс 14 до плюс 60
	дегазации, Е-7209						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Стирол						
6	Конденсатор отходящего газа вакуумной системы блока предварительной полимеризации, E-7210	1	0,000003	0,000003	Газ	0,15	от плюс 65 до плюс 60
	Стирол						
	Теплообменник расплава полимера, E-7211A/B, Белое масло						
6	Масло-теплоноситель (Блок 7)	1	0,280	0,280	Жидкость	17	от плюс 246 до плюс 238
	Колонна очистки отходящих газов, С-7201		0,874	0,874	Жидкость	0,5	от плюс 230 до плюс 231
	Стирол						
6	Белое масло	1	4,821	4,821	Жидкость	от 3,6 до 5,1	от плюс 51 до плюс 80
	Стирол						
	Белое масло						
7	Расширительная емкость горячего масляного теплоносителя, V-6401	1	29,452	29,452	Жидкость	0,15	плюс 130
	Масло теплоноситель						
7	Нагреватель основного дегазатора, E-6204	1	5,500	5,500	Жидкость	0,5	от плюс 265 до плюс 259
	Белое масло						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Масло теплоноситель						
7	Пароперегреватель, E-6205	1	0,450	0,450	Жидкость	0,5	от плюс 265 до плюс 259
	Масло теплоноситель						
7	Нагреватель основного	1	5,500	5,500	Жидкость	0,5	от плюс 265 до плюс 259
	дегазатора, E-7204						
	Масло теплоноситель						
7	Пароперегреватель, E-7205	1	0,450	0,450	Жидкость	0,5	от плюс 265 до плюс 259
	Масло теплоноситель						
7	Теплообменник расплава	2	0,874	1,748	Жидкость	0,5	от плюс 230 до плюс 231
	полимера, E-6211A/B						
	Масло теплоноситель						
7	Теплообменник расплава	2	0,874	1,748	Жидкость	0,5	от плюс 230 до плюс 231
	полимера, E-7211A/B						
	Масло теплоноситель						
8	Емкость теплого масляного теплоносителя, V-6402	1	11,220	11,220	Жидкость	0,15	плюс 130
	Масло теплоноситель						
8	Нагреватель стирола, E-6001	1	0,665	0,665	Жидкость	0,6	плюс 80

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Масло теплоноситель						
8	Нагреватель исходного сырья, Е-6201	1	1,400	1,400	Жидкость	0,3	от плюс 100 до плюс 90
	Масло теплоноситель						
8	Нагреватель исходного сырья, Е-7201	1	1,400	1,400	Жидкость	0,3	от плюс 100 до плюс 90
	Масло теплоноситель						
9	Буферная емкость инициатора, V-6104А	1	1,405	1,405	Жидкость	от 0,101 до 0,19	плюс 20
	1,1-Ди-трет-бутилпероксид циклогексан						
	Буферная емкость инициатора, V-6104В	1	1,405	1,405	Жидкость	от 0,101 до 0,19	плюс 20
	Пропил трет-бутил карбонат						
10	Емкость дозирования этилбензола, V-6105	1	4,263	4,263	Жидкость	от 0,101 до 0,19	плюс 40
	Этилбензол						
11	Буферная емкость	1	65,316	65,316	Жидкость	от 0,101 до 0,19	плюс 40

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	этилбензола, V-6702						
	Этилбензол						
12	Буферная емкость белого	1	65,240	65,240	Жидкость	от 0,101 до 0,19	плюс 40
	масла, V-6703						
	Белое масло						
13	Буферная емкость	1	148,211	148,211	Жидкость	от 0,101 до 0,19	плюс 10
	стирола, V-6701						
	Стирол						
14	Адсорбер очистки	2	52,006	104,011	Жидкость	0,7	от плюс 10 до плюс 50
	стирола от ТБК, V-6101A/B,						
	Стирол						
15	Буферная емкость циркулирующей смеси линии 6, V-6704,	1	15,532	15,532	Жидкость	от 0,101 до 0,19	от плюс 10 до плюс 40
	Этилбензол						
	Стирол		57,488	57,488			
15	Буферная емкость циркулирующей смеси линии 7, V-6705	1	15,532	15,532	Жидкость	от 0,101 до 0,19	от плюс 10 до плюс 40
	Этилбензол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Стирол		57,488	57,488			
15	Буферная емкость легких компонентов, V-6706	1	7,658	7,658	Жидкость	от 0,101 до 0,19	плюс 40
	Этилбензол		28,466	28,466			
	Стирол						
16	Буферная емкость олигомеров, V-6707	1	19,264	19,264	Жидкость	от 0,101 до 0,19	плюс 80
	Стирол						
	Белое масло		14,397	14,397			
17	Емкость дозирования белого масла, V-6106	1	4,258	4,258	Жидкость	от 0,101 до 0,19	плюс 40
	Белое масло						
18	Первый реактор полимеризации, R-6203	1	0,544	0,544	Жидкость	от 0,3 до 0,7	T _{вх.} = 140
	Этилбензол						T _{вых.} = 160
	Стирол		3,620	3,620			
	Белое масло		0,180	0,180			
18	Второй реактор	1	0,544	0,544	Жидкость	от 0,3 до 0,7	T _{вх.} = 160

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	полимеризации, R-6204						T _{вых.} = 170
	Этилбензол						
	Стирол		2,791	2,791			
	Белое масло		0,180	0,180			
18	Третий реактор	1			Жидкость	от 0,3 до 0,7	T _{вх.} = 170
	полимеризации, R-6205		0,544	0,544			T _{вых.} = 180
	Этилбензол						
	Стирол		2,069	2,069			
	Белое масло		0,180	0,180			
19	Нагреватель исходного	1			Жидкость	0,5	от плюс 18 до плюс 80
	сырья, E-7201		0,029	0,029			
	Этилбензол						
	Стирол		0,582	0,582			
	Белое масло		0,011	0,011			
	Масло-теплоноситель (8 Блок)		1,400	1,400			
19	Конденсатор первого	1			Жидкость	0,0637	от плюс 13 до плюс 40
	реактора предварительной полимеризации, E-7202		0,308	0,308			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Этилбензол				Газ	0,0637	от плюс 13 до плюс 40
	Стирол		2,867	2,867			
	Стирол		0,0001	0,0001			
19	Первый реактор предварительной полимеризации, R-7201	1	2,253	2,253	Жидкость	0,051	Т _{вх.} плюс 110; Т _{вых.} плюс 160
	Этилбензол						
	Стирол		30,067	30,067			
	Белое масло		0,746	0,746			
19	Конденсатор первого реактора предварительной полимеризации, E-7203	1	0,492	0,492	Жидкость	0,09467	от плюс 148 до плюс 40
	Этилбензол						
	Стирол		2,679	2,679			
	Стирол		0,0001	0,0001	Газ	0,09467	от плюс 148 до плюс 40
19	Второй реактор предварительной полимеризации, R-7202	1	1,790	1,790	Жидкость	0,051	Т _{вх.} плюс 110; Т _{вых.} плюс 160
	Этилбензол						
	Стирол		14,263	14,263			
	Белое масло		0,593	0,593			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Этилбензол		0,009	0,009	Газ	0,051	Т _{вх.} плюс 110; Т _{вых.} плюс 160
	Стирол		0,050	0,050			
21	Первый реактор	1	0,544	0,544	Жидкость	от 0,3 до 0,7	Т _{вх.} плюс 110; Т _{вых.} плюс 160
	полимеризации, R-7203						
	Этилбензол						
	Стирол						
	Белое масло		0,180	0,180			
21	Второй реактор	1	0,544	0,544	Жидкость	от 0,3 до 0,7	Т _{вх.} плюс 110; Т _{вых.} плюс 160
	полимеризации, R-7204						
	Этилбензол						
	Стирол						
	Белое масло		0,180	0,180			
21	Третий реактор	1	0,544	0,544	Жидкость	от 0,3 до 0,7	Т _{вх.} плюс 110; Т _{вых.} плюс 160
	полимеризации, R-7205						
	Этилбензол						
	Стирол						
	Белое масло		0,180	0,180			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
Всего опасного вещества – этилбензола на составляющей «Производство полистирола», т						123,109	
из них - в сосудах (аппаратах), т						123,109	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – стирола на составляющей «Производство полистирола», т						1348,101	
из них - в сосудах (аппаратах), т						1348,101	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – белого масла на составляющей «Производство полистирола», т						101,670	
из них - в сосудах (аппаратах), т						101,670	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – масло-теплоносителя на составляющей «Производство полистирола», т						76,620	
из них - в сосудах (аппаратах), т						76,620	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – 1,1-Ди-трет-бутилпероксид циклогексана на составляющей «Производство полистирола», т						1,405	
из них - в сосудах (аппаратах), т						1,405	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – пропил трет-бутил карбоната на составляющей «Производство полистирола», т						1,405	
из них - в сосудах (аппаратах), т						1,405	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в трубопроводах, т						-	
Установка ЭБ-350 / СМ-400							
Установка ЭБ, секция реакции ЭБ (секция 100)							
1	Аппарат очистки этилена,	2	0,227	0,454	Газ	0,35...1,53	от плюс 27 до плюс 260
	1101-DC-103A/B, Этилен						
2	Сепаратор на всасе компрессора этилена, 1101-FA-101, Этилен	1	0,045	0,045	Газ	1,46	плюс 26
2	Холодильник рецикла компрессора этилена, 1101-ЕА-109	1	0,010	0,010	Газ	1,1	от плюс 40 до плюс 123,6
	Межтрубное пространство: Этилен						
2	Алкилатор, 1101-DC-101	1	13,639	13,639	Жидкость	3,56...4,00	от плюс 205 до плюс 250
	Бензол						
	Этилбензол						
	Диэтилбензол						
	Этилен		0,700	0,700	Газ		
4	Нагреватель сырья трансалкилятора 1101-ЕА-106A/B,	2	0,442	0,884	Жидкость	3,5	от плюс 225,8 до плюс 248
	Межтрубное пространство: Бензол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Межтрубное пространство:Этилбензол		0,134	0,268			
	Межтрубное пространство: Диэтилбензол		0,020	0,040			
3	Нагреватель сырья трансалкилятора		0,248	0,497		2,957	от плюс 167,5 до плюс 240
	1101-ЕА-106А/В,						
	Трубное пространство: Бензол						
	Трубное пространство: Этилбензол						
	Трубное пространство:Диэтилбензол						
	Трубное пространство: Триэтилбензол						
3	Подогреватель рециклового бензола, 1101-ЕА-104,	1	0,978	0,978	Жидкость	4,563	от плюс 140 до плюс 180
	Трубное пространство: Бензол						
	Трубное пространство: Этилбензол						
3	Промежуточный холодильник № 1 алкилятора, 1101-ЕА-101	1	0,687	0,687	Жидкость	3,95	от плюс 206,9 до плюс 250
	Трубное пространство: Бензол						
	Трубное пространство: Этилбензол						
3	Нагреватель сырья алкилятора,	1	1,284	1,284	Жидкость	3,68	от плюс 206,7

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества					
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С			
	1101-ЕА-105						до плюс 249			
	Межтрубное пространство:									
	Бензол									
	Межтрубное пространство: Этилбензол			0,348			0,348			от плюс 154,7 до плюс 207
	Межтрубное пространство: Диэтилбензол			0,025			0,025			
	Трубное пространство:			0,905			0,905	4,1		
	Бензол									
Трубное пространство: Этилбензол		0,009	0,009							
3	Промежуточный холодильник № 2 Алкилятора, 1101-ЕА-103 Трубное	1			Жидкость	3,4	от плюс 207 до плюс 241,7			
	пространство: Бензол		0,539	0,539						
	Трубное									
	пространство: Этилбензол		0,224	0,224						
	Трубное									
пространство: Диэтилбензол	0,024	0,024								
4	Трансалкилятор, 1101-DC-102	1			Жидкость	2,72	от плюс 190 до плюс 241			
	Бензол		8,930	8,930						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Этилбензол		0,140	0,140			
	Диэтилбензол		4,307	4,307			
	Триэтилбензол		0,484	0,484			
Установка ЭБ, секция дистилляции ЭБ (Секция 200)							
5	Колонна бензола, 1102-DA-201, Этилбензол	1	24,681	24,681	Жидкость	0,49 - 0,52	от плюс 143 до плюс 217
	Диэтилбензол		5,899	5,899			
	Триэтилбензол		0,663	0,663			
	Бензол		2,685	2,685	Газ		
	Этилбензол		0,033	0,033			
5	Емкость верхнего продукта колонны бензола, 1102-FA-201	1	28,488	28,488	Жидкость	0,47	плюс 140
	Бензол		0,029	0,029			
	Этилбензол		0,162	0,162			
	Бензол						
5	Кипятильник колонны бензола №1, 1102-EA-201	1	5,149	5,149	Жидкость	0,524	от плюс 217,21 до плюс 218,59
	Этилбензол		1,231	1,231			
	Диэтилбензол		0,138	0,138			
	Триэтилбензол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Этилбензол		0,052	0,052	Газ		
	Диэтилбензол		0,012	0,012			
	Триэтилбензол		0,001	0,001			
5	Кипятильник колонны бензола №2, 1102-ЕА-216	1	0,871	0,871	Жидкость	0,524	от плюс 217,21 до плюс 218,59
	Этилбензол						
	Диэтилбензол						
	Триэтилбензол		0,208	0,208			
	Этилбензол		0,023	0,023			
	Этилбензол		0,009	0,009	Газ		
	Диэтилбензол		0,002	0,002			
Триэтилбензол	0,0002	0,0002					
5	Конденсатор колонны бензола	2	10,070	20,140	Жидкость	0,49	от плюс 140 до плюс 142,6
	1102-ЕА-202А/В,						
	Бензол		0,166	0,332	Газ		
5	Теплообменник сырья/продуктов аппарата очистки свежего бензола NiGuard, 1102-ЕА-206,	1	0,926	0,926	Жидкость	1,977	от плюс 125,5 до плюс 200
	Трубное пространство: Бензол						
	Межтрубное пространство:		1,893	1,893		2,277	от плюс 111,75

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Бензол						до плюс 189,28
5	Колонна удаления легких фракций, 1102-DA-202	1	11,920	11,920	Жидкость	0,35 - 0,38	от плюс 117 до плюс 130
	Бензол		0,157	0,157			
	Бензол		0,004	0,004	Газ		
	Бутан		0,011	0,011			
	н-Гептан		0,054	0,054			
	Метилциклогексан		0,022	0,022			
	Метилциклопентан						
5	Конденсатор колонны удаления легких фракций, 1102-ЕА-203	1	0,005	0,005	Жидкость	0,55	от плюс 28 до плюс 35
	Бутан		0,201	0,201			
	Бензол		0,014	0,014			
	н-Гептан		0,069	0,069			
	Метилциклогексан		0,028	0,028			
	Метилциклопентан		0,0001	0,0001			
	Бутан		0,005	0,005	Газ		
	Бензол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	н-Гептан		0,0003	0,0003			
	Метилциклогексан		0,002	0,002			
	Метилциклопентан		0,001	0,001			
5	Подогреватель свежего бензола, 1102-ЕА-213	1	0,714	0,714	Жидкость	2,245	от плюс 40 до плюс 103
	Трубное пространство: Бензол		0,005	0,005	Жидкость	0,346	от плюс 108,6 до плюс 116,5
	Межтрубное пространство: Бутан						
	Межтрубное пространство: Бензол						
	Межтрубное пространство: н-Гептан						
	Межтрубное пространство: Метилциклогексан						
	Межтрубное пространство: Метилциклопентан						
	Межтрубное пространство: Бутан						
	Межтрубное пространство: Бензол						
	Межтрубное пространство: н-Гептан						
	Межтрубное пространство: Метилциклогексан						
	Межтрубное пространство: Метилциклопентан						
Межтрубное пространство: Бензол	0,006	0,006					
Межтрубное пространство: н-Гептан	0,0004	0,0004					
Межтрубное пространство: Метилциклогексан	0,002	0,002					

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Межтрубное пространство: Метилциклопентан		0,001	0,001			
5	Емкость верхнего продукта колонны удаления легких фракций	1	0,054	0,054	Жидкость	0,35	плюс 50
	1102-FA-202						
	Бутан						
	Бензол						
	н-Гептан		0,157	0,157			
	Метилциклогексан		0,786	0,786			
	Метилциклопентан		0,314	0,314			
	Бутан		0,000	0,0002	Газ		
	Бензол		0,007	0,007			
	н-Гептан		0,000	0,0005			
	Метилциклогексан		0,002	0,002			
			Метилциклопентан		0,001		
5	Аппарат очистки свежего бензола глиной, 1102-DC-201A/B	2	5,147	10,294	Жидкость	0,27	плюс 40
	Бензол						
5	Аппарат очистки свежего бензола NiGuard, 1102-DC-202A/B	2	0,928	1,856	Жидкость	1,91	плюс 200

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Бензол						
5	Буферная емкость очищенного бензола, 1102-FA-207	1	32,420	32,420	Жидкость	0,13	плюс 40
	Бензол						
5	Нагреватель свежего бензола, 1102-ЕА-212	1	0,179	0,179	Жидкость	2,153	от плюс 189,28 до плюс 200
	Бензол						
	Теплообменник свежий бензол/продуктовый ЭБ, 1102-ЕА-214						
5	Бензол	1	0,204	0,204	Жидкость	2,399	от плюс 103 до плюс 111,75
	Теплообменник свежий бензол/продуктовый ЭБ, 1102-ЕА-214						
7	Теплообменник свежий бензол/продуктовый ЭБ	1	0,107	0,107	Жидкость	1,078	от плюс 143,89
	1102-ЕА-214						до плюс 151,75
	Этилбензол						
7	Колонна ЭБ, 1102- DA-203, Этилбензол	1	18,804	18,804	Жидкость	0,18...0,22	от плюс 159 до плюс 218
	Этилбензол		0,009	0,009	Газ		
	Бутилбензол		0,014	0,014			
	Диэтилбензол		0,796	0,796			
	Триэтилбензол		0,090	0,090			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
7	Кипятильник колонны ЭБ	1	0,060	0,060	Жидкость	0,223	от плюс 218,02 до плюс 219
	1102-ЕА-204,						
	Этилбензол						
	Бутилбензол						
	Диэтилбензол		5,153	5,153			
	Триэтилбензол						
	Этилбензол		0,000	0,0003	Газ		
	Бутилбензол		0,000	0,0003			
	Диэтилбензол		0,025	0,025			
	Триэтилбензол		0,003	0,003			
7	Конденсатор Колонны ЭБ	1	8,682	8,682	Жидкость	0,18	от плюс 151,75 до плюс 159,28
	1102-ЕА-205,						
	Этилбензол		0,066	0,066	Газ		
7	Емкость верхнего продукта колонны ЭБ, 1102-ФА-203	1	8,580	8,580	Жидкость	0,18	плюс 152
	Этилбензол		0,025	0,025	Газ		
7	Холодильник продуктового ЭБ	1	1,369	1,369	Жидкость	0,901	от плюс 40 до плюс 151,75
	1102-ЕА-207						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Межтрубное пространство: Этилбензол						
6	Колонна ПЭБ, 1102-DA-204	1	0,001	0,001	Газ	0,14...0,17	от плюс 200 до плюс 298
	Этилбензол		0,001	0,001			
	Бутилбензол		0,001	0,001			
	Диэтилбензол		0,093	0,093			
	Триэтилбензол		0,010	0,010	Жидкость		
	Тетраэтилбензол		0,076	0,076			
	Дифенилэтан		1,022	1,022			
	Пентадекан		1,600	1,600			
6	Емкость верхнего продукта колонны ПЭБ, 1102-FA-204	1	0,031	0,031	Жидкость	0,14	плюс 191
	Этилбензол		0,036	0,036			
	Бутилбензол		2,726	2,726			
	Диэтилбензол		0,306	0,306			
	Триэтилбензол		0,000	0,0001	Газ		
	Этилбензол		0,000	0,0001			
	Бутилбензол		0,007	0,007			
	Диэтилбензол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Триэтилбензол		0,001	0,001			
6	Емкость тяжелых побочных продуктов, 1102-ФА-210, Тетраэтилбензол	1	0,170	0,170	Жидкость	0,13	плюс 90
	Дифенилэтан		2,290	2,290			
	Пентадекан		3,586	3,586			
6	Кипятильник колонны ПЭБ, 1102-ЕІ-208,	1			Жидкость	0,17	от плюс 298,5 до плюс 298,7
	Тetraэтилбензол		0,008	0,008			
	Дифенилэтан		0,104	0,104			
	Пентадекан		0,163	0,163	Газ		
	Tetraэтилбензол		0,000	0,00003			
	Дифенилэтан		0,000	0,0004			
	Пентадекан		0,001	0,001			
6	Конденсатор колонны ПЭБ 1102-ЕА-209,	1			Жидкость	0,322	от плюс 133,7 до плюс 135,9
	Этилбензол		0,006	0,006			
	Бутилбензол		0,007	0,007			
	Диэтилбензол		0,493	0,493			
	Триэтилбензол		0,055	0,055			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Этилбензол		0,000	0,00004	Газ		
	Бутилбензол		0,000	0,00005			
	Диэтилбензол		0,004	0,004			
	Триэтилбензол		0,000	0,0004			
6	Нагреватель питания колонны ПЭБ	1	0,014	0,014	Жидкость	0,167	от плюс 204,8 до плюс 209,8
	1102-ЕА-215,						
	Этилбензол						
	Бутилбензол						
	Диэтилбензол		1,184	1,184			
	Триэтилбензол		0,133	0,133			
	Этилбензол		0,000	0,0001			
	Бутилбензол		0,000	0,0001			
	Диэтилбензол		0,010	0,010			
	Триэтилбензол		0,001	0,001			
	6		Холодильник тяжелых побочных продуктов, 1102-ЕА-211	1	0,056		
Тетраэтилбензол							
Дифенилэтан		0,753	0,753				

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Пентадекан		1,178	1,178			
Дегидрирование (секция 300)							
8	Емкость смешения топливного газа, 1103-FA-314	1			Газ	0,14	плюс 20
	Метан		0,001	0,001			
	Этан		0,003	0,003			
	Бутан		0,001	0,001			
	н-Гептан		0,001	0,001			
	Метилциклогексан		0,003	0,003			
	Метилциклопентан		0,001	0,001			
	Бензол		0,006	0,006			
9	Реактор дегидрирования первой ступени, 1103-DC-301	1	0,097	0,097	Газ	0,054...0,064	от плюс 535 до плюс 648
	Этилбензол						
9	Промежуточный теплообменник нагрева реакционной смеси/пара,	1			Газ	0,195	от плюс 535 до плюс 625
	1103-ЕА-302		0,002	0,002			
	Этилбензол						
	Стирол		0,001	0,001			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
9	Реактор дегидрирования второй ступени, 1103-DC-302	1	0,028	0,028	Газ	0,045	от плюс 569 до плюс 648
	Этилбензол						
	Стирол		0,018	0,018			
9	Испаритель ЭБ, 1103-ЕА-301 Этилбензол	1	2,710	2,710	Жидкость	0,09	плюс 132,8
			0,010	0,010	Газ		
9	Емкость сепаратора ЭБ/воды	1	56,620	56,620	Жидкость	0,09	плюс 90
	1103-FA-301						
	Этилбензол				Газ		
	Этилбензол						
9	Перегреватель ЭБ/пара, 1103-ЕА-304 Межтрубное пространство: Этилбензол	1	0,139	0,139	Газ	0,08	от плюс 232,1 до плюс 538,4
	Трубное пространство: Этилбензол		0,004	0,004		0,04	от плюс 355,6 до плюс 568,4
	Трубное пространство: Стирол		0,006	0,006			
9	Теплообменник-утилизатор ВД, 1103-ЕА-305	1	0,004	0,004	Газ	0,03	от плюс 242,1 до плюс 355,6
	Трубное пространство: Этилбензол						
	Трубное пространство: Стирол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
9	Нагреватель ЭБ/пара, 1103-ЕА-306, Межтрубное пространство: Этилбензол	1	0,227	0,227	Газ	0,09	от плюс 93,3 до плюс 232,1
	Трубное пространство: Этилбензол		0,005	0,005		0,03	от плюс 149,6 до плюс 242,1
	Трубное пространство: Стирол		0,008	0,008			
9	Теплообменник-утилизатор ОНД	1	0,002	0,002	Газ	0,03	от плюс 100 до плюс 149,6
	1103-ЕА-307						
	Трубное пространство: Этилбензол						
	Трубное пространство: Стирол						
9	Сепаратор ДС/воды, 1103-ФА-305, Толуол	1	0,107	0,107	Жидкость	0,02	плюс 42
	Этилбензол		2,241	2,241			
	Стирол		3,604	3,604			
	Водород		0,001	0,001	Газ		
	Бензол		0,0002	0,0002			
	Толуол		0,0003	0,0003			
	Этилбензол		0,002	0,002			
	Стирол		0,003	0,003			
9	Сепаратор на всасе компрессора отходящего газа,	2	4,006	8,012	Жидкость	0,02	от плюс 40,74 о плюс 59,75

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	1103-ЕА-308А/В, Трубное пространство: Этилбензол				Газ	0,5	от плюс 28,2 до плюс 33,8
	Трубное пространство: Стирол		6,803	13,606			
	Трубное пространство: Водород		0,0003	0,001			
	Трубное пространство: Бензол		0,0001	0,0002			
	Трубное пространство: Тoluол		0,0002	0,0003			
	Трубное пространство: Этилбензол		0,001	0,003			
	Трубное пространство: Стирол		0,002	0,004			
	Межтрубное пространство: Тoluол		1,288	2,575	Жидкость		
	Межтрубное пространство: Этилбензол		22,339	44,678			
	Межтрубное пространство: Стирол		35,935	71,870			
9	Отстойник ДС/воды, 1103-FA-306, Этилбензол	1	0,217	0,217	Жидкость	0,31	плюс 39
	Стирол		0,010	0,010			
9	Доохладитель, 1103-ЕА-309А/В, Трубное пространство: Тoluол	2	0,018	0,037	Жидкость	0,02	от плюс 31 до плюс 40,47
	Трубное пространство: Этилбензол		0,318	0,635			
	Трубное пространство: Стирол		0,511	1,022			
	Трубное пространство: Водород		0,00003	0,0001	Газ		

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Трубное пространство: Бензол		0,00001	0,00002			
	Трубное пространство: Тoluол		0,00001	0,00003			
	Трубное пространство: Этилбензол		0,0001	0,0002			
	Трубное пространство: Стирол		0,0002	0,0003			
	Межтрубное пространство: Тoluол		0,122	0,245	Жидкость	0,55	от плюс 28 до плюс 28,4
	Межтрубное пространство: Этилбензол		2,124	4,247			
	Межтрубное пространство: Стирол		3,416	6,833			
9	Сепаратор на всасе компрессора отходящего газа, 1103-FA-308, Водород	1	0,001	0,001	Газ	0,02	плюс 31
	Метан		0,0001	0,0001			
	Бензол		0,0002	0,0002			
	Тoluол		0,0001	0,0001			
	Этилбензол		0,0005	0,0005			
	Стирол		0,0004	0,0004			
	Тoluол		0,101	0,101	Жидкость		
	Этилбензол		2,503	2,503			
	Стирол		2,450	2,450			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
9	Емкость сброса отходящих газов, 1103-FA-323	1			Газ	0,15	от минус 47 до плюс 40
	Водород		0,00005	0,00005			
	Бензол		0,00001	0,00001			
	Толуол		0,00002	0,00002			
	Этилбензол		0,0001	0,0001			
	Стирол		0,0001	0,0001			
9	Промежуточный теплообменник верхнего продукта/сырья колонны отпарки технологического конденсата, 1103-ЕА-311А/В	2			Газ	0,16	от плюс 72 до плюс 120
	Трубное пространство: Водород		0,0001	0,0002			
	Трубное пространство: Бензол		0,00003	0,0001			
	Трубное пространство: Толуол		0,00004	0,0001			
	Трубное пространство: Этилбензол		0,0004	0,001			
	Трубное пространство: Стирол		0,0003	0,001			
	Трубное пространство: Водород		0,0570	0,114	Жидкость		
	Трубное пространство: Бензол		0,0147	0,029			
	Трубное пространство: Толуол		0,0204	0,041			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Трубное пространство: Этилбензол		0,1759	0,352	Жидкость	0,7	от плюс 55 до плюс 86
	Трубное пространство: Стирол		0,1511	0,302			
	Межтрубное пространство: Толуол		0,0773	0,155			
	Межтрубное пространство: Этилбензол		1,6258	3,252			
	Межтрубное пространство: Стирол		2,6109	5,222			
9	Холодильник отходящего газа, 1103-ЕА-312А/В	2			Газ	0,16	от плюс 35 до плюс 120
	Водород		0,0001	0,0002			
	Бензол		0,00003	0,0001			
	Толуол		0,00004	0,0001			
	Этилбензол		0,0003	0,001			
	Стирол		0,0003	0,001	Жидкость		
	Водород		0,053	0,106			
	Бензол		0,014	0,027			
	Толуол		0,019	0,038			
	Этилбензол		0,163	0,327			
	Стирол		0,140	0,281			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
9	Сепаратор на нагнетании компрессора отходящего газа, 1103-FA-309	1			Газ	0,16	плюс 35
	Водород		0,001	0,001			
	Метан		0,0001	0,0001			
	Бензол		0,0001	0,0001			
	Толуол		0,0001	0,0001			
	Этилбензол		0,0004	0,0004			
	Стирол		0,0003	0,0003			
	Бензол		0,100	0,100	Жидкость		
	Толуол		0,231	0,231			
	Этилбензол		2,322	2,322			
	Стирол		2,010	2,010			
9	Охладитель отходящего газа, 1103-ЕА-322	1			Газ	0,16	от плюс 15 до плюс 34,58
	Водород		0,0001	0,0001			
	Метан		0,000005	0,000005			
	Бензол		0,00001	0,00001			
	Толуол		0,00001	0,00001			
	Этилбензол		0,00002	0,00002			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Стирол		0,00002	0,00002	Жидкость		
	Бензол		0,008	0,008			
	Толуол		0,014	0,014			
	Этилбензол		0,081	0,081			
	Стирол		0,064	0,064			
9	Вакуумный скруббер отработавших газов, 1103-DA-302	1	0,470	0,470	Жидкость	0,10...12,5	от плюс 14 до плюс 20
	Пентадекан						
	Стирол		0,001	0,001	Газ		
9	Скруббер тяжелых побочных продуктов, 1103-DA-303	1	14,080	14,080	Жидкость	0,14...0,15	от плюс 15 до плюс 24
	Пентадекан						
	Водород		0,019	0,019	Газ		
	Метан		0,001	0,001			
9	Охладитель тяжелых побочных продуктов, 1103-ЕА-313	1	0,700	0,700	Жидкость	0,934	от плюс 15 до плюс 42,41
	Пентадекан						
9	Промежуточный теплообменник тяжелых побочных продуктов, 1103-ЕА-314 Трубное пространство:	1	1,130	1,130	Жидкость	1,034	от плюс 42,41 до плюс 102,7

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Пентадекан					0,48	от плюс 22,72 до плюс 83
	Межрубное пространство:						
	Пентадекан		2,195	2,195			
	Бензол		0,026	0,026			
	Этилбензол		0,024	0,024			
9	Гидрозатвор отходящего газа,	1			Газ	0,14	плюс 15
	1103-FA-313		0,001	0,001			
	Водород						
	Метан		0,0001	0,0001			
9	Нагреватель тяжелых побочных продуктов, 1103-EA-315	1	0,012	0,012	Жидкость	0,37	от плюс 83 до плюс 110
	Бензол						
	Этилбензол		0,012	0,012			
	КОРЭ		1,049	1,049			
9	Колонна отпарки тяжелых побочных продуктов, 1103-DA-304	1	7,724	7,724	Жидкость	0,15	от плюс 104 до плюс 107,8
	КОРЭ						
	Бензол		0,0003	0,0003	Газ		
	Толуол		0,0002	0,0002			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Этилбензол		0,0003	0,0003			
	Стирол		0,0002	0,0002			
Дистилляция СМ (Секция 400)							
9	Кипятильник № 3 колонны разделения ЭБ/СМ, 1104-ЕА-425		0,001	0,001	Газ	0,08	плюс 119,2
	Стирол		0,660	0,660	Жидкость		
10	Кипятильник № 3 колонны разделения ЭБ/СМ, 1104-ЕА-425	1			Газ	0,25	от плюс 137,6 до плюс 129,4
	Бензол		0,002	0,002			
	Толуол		0,009	0,009			
	Бензол		0,086	0,086	Жидкость		
Толуол	0,439	0,439					
9	Кипятильник № 2 колонны разделения ЭБ/СМ, 1104-ЕА-421	1	5,595	5,595	Жидкость	0,29	плюс 119,2
	Стирол		0,005	0,005	Газ		
9	Колонна разделения ЭБ/СМ, 1104-ДА-401	1			Газ	0,04...0,05	от плюс 104 до плюс 119
	Толуол		0,053	0,053			
	Этилбензол		2,151	2,151			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Стирол		734,760	734,760	Жидкость		
9	Кипятильник № 1 колонны разделения ЭБ/СМ, 1104-ЕА-401, Стирол	1	0,005	0,005	Газ	0,05	плюс 119,2
			5,960	5,960	Жидкость		
9	Конденсатор колонны разделения ЭБ/СМ, 1104-ЕА-403 А/В/С,	3	9,251	27,753	Жидкость	0,1	от плюс 89,55 до плюс 92,01
	Трубное пространство: Этилбензол						
	Трубное пространство: Тoluол		0,001	0,003	Газ		
	Трубное пространство: Этилбензол		0,019	0,056			
	Межтрубное пространство: Этилбензол		0,055	0,165	Газ		
13,055		39,164	Жидкость				
9	Емкость верхнего продукта колонны разделения ЭБ/СМ, FA-401,	1	0,007	0,007	Газ	0,03	плюс 99
	Бензол						
	Тoluол						
	Этилбензол		0,628	0,628	Жидкость		
	Тoluол		0,443	0,443			
	Этилбензол		20,216	20,216			
	Стирол		0,273	0,273			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
9	Конденсатор сдувок колонны разделения ЭБ/СМ, 1104-ЕА-404, Бензол	1	0,0002	0,0002	Газ	0,03	от плюс 40 до плюс 103,85
	Толуол		0,001	0,001			
	Этилбензол		0,014	0,014			
	Бензол		0,057	0,057	Жидкость		
	Толуол		0,238	0,238			
	Этилбензол		5,008	5,008			
9	Конденсатор сдувок кипятильника колонны СМ, 1104-ЕА-418,	1	0,030	0,030	Газ	0,03	от плюс 40 до плюс 89,84
	Бензол						
	Толуол						
	Этилбензол		0,452	0,452	Жидкость		
	Бензол		0,002	0,002			
	Толуол		0,009	0,009			
	Этилбензол		0,199	0,199			
9	Кипятильник колонны СМ, 1104-ЕА-408,	1	0,001	0,001	Газ	0,01	от плюс 78,85 до плюс 79,67
	Трубное пространство: Стирол						
	Трубное пространство: Альфаметилстирол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества				
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С		
	Трубное пространство: Пентадекан		0,00004	0,00004	Жидкость	0,04	от плюс 84,84 до плюс 98,94		
	Трубное пространство: Стирол		6,832	6,832					
	Трубное пространство: Альфаметилстирол		1,598	1,598					
	Трубное пространство: Пентадекан		0,181	0,181					
	Межтрубное пространство: Бензол		0,0003	0,0003	Газ				
	Межтрубное пространство: Тoluол		0,001	0,001					
	Межтрубное пространство: Этилбензол		0,023	0,023					
	Межтрубное пространство: Бензол		0,079	0,079	Жидкость				
	Межтрубное пространство: Тoluол		0,327	0,327					
	Межтрубное пространство: Этилбензол		6,892	6,892					
9	Емкость конденсата кипятильника СМ, 1104-FA-418,	1	0,079	0,079	Жидкость	0,03	плюс 83		
	Бензол								
	Тoluол							0,327	0,327
	Этилбензол							6,888	6,888
	Бензол		0,002	0,002	Газ				

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Толуол		0,004	0,004			
	Этилбензол		0,036	0,036			
9	Затворная емкость вакуумного насоса для дистилляции СМ, 1104-FA-403,	1	0,250	0,250	Жидкость	0,3	плюс 26
	Этилбензол						
	Стирол						
	Стирол		0,0001	0,0001	Газ		
10	Колонна выделения ЭБ,	1	0,305	0,305	Газ	0,25...0,29	от плюс 141 до плюс 180
	1104-DA-402,						
	Бензол						
	Толуол		1,465	1,465	Жидкость		
	Толуол		0,198	0,198			
	Этилбензол		9,596	9,596			
10	Кипятильник колонны выделения ЭБ, 1104-EA-405,	1	0,0001	0,0001	Газ	0,05	от плюс 179,73 до плюс 179,88
	Толуол						
	Этилбензол		0,006	0,006	Жидкость		
	Толуол		0,023	0,023			
	Этилбензол		1,122	1,122			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
10	Конденсатор колонны выделения ЭБ, 1104-ЕА-440,	1	0,0004	0,0004	Газ	0,25	от плюс 129,4 до плюс 137,6
	Бензол						
	Толуол		0,002	0,002	Жидкость		
	Бензол		0,017	0,017			
	Толуол		0,084	0,084			
10	Емкость верхнего продукта колонны выделения ЭБ, 1104-FA-404,	1	0,005	0,005	Газ	0,24	плюс 134
	Бензол						
	Толуол		0,013	0,013	Жидкость		
	Бензол		0,554	0,554			
	Толуол		2,821	2,821			
10	Конденсатор продуктов колонны выделения ЭБ, 1104-ЕА-407,	1	0,0001	0,0001	Газ	0,236	от плюс 40 до плюс 129,37
	Бензол						
	Толуол		0,0002	0,0002	Жидкость		
	Бензол		0,013	0,013			
	Толуол		0,032	0,032			
10	Емкость продуктового толуола/бензола, 1104-FA-408, Бензол	1	0,125	0,125	Жидкость	0,22	плюс 40

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Толуол		0,303	0,303			
12	Колонна отпарки СМ, 1104-DA-413, Стирол	1	0,002	0,002	Газ	0,01 - 0,012	от плюс 80,6 до плюс 126
	Альфаметилстирол		0,0005	0,0005			
	Стирол		1,291	1,291	Жидкость		
	Альфаметилстирол		0,302	0,302			
	Пентадекан		0,034	0,034			
12	Колонна СМ, 1104-DA-403,	1	0,052	0,052	Газ	0,004 - 0,009	от плюс 60 до плюс 78
	Стирол		61,726	61,726	Жидкость		
	Стирол		14,433	14,433			
	Альфаметилстирол		1,638	1,638			
	Пентадекан						
12	Пленочный испаритель, 1104-ED-401,	1			Газ	0,115	от плюс 126 до плюс 160
	Стирол		0,0004	0,0004			
	Альфаметилстирол		0,001	0,001	Жидкость		
	Стирол		3,481	3,481			
	Альфаметилстирол		6,566	6,566			
	Пентадекан		10,207	10,207			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
12	Буферная емкость кубового остатка испарителя, 1104-FA-406,	1			Жидкость	0,014	плюс 160
	КОРЭ		0,300	0,300			
12	Конденсатор колонны СМ, 1104-ЕА-409,	1	0,005	0,005	Газ	0,196	от плюс 40 до плюс 60,15
	Стирол		11,405	11,405	Жидкость		
12	Охладитель товарного СМ, 1104-ЕА-412,	1	0,493	0,493	Жидкость	0,935	от плюс 15 до плюс 40
	Стирол						
12	Кипятильник колонны отпарки СМ, 1104-ЕА-422,	1	0,00002	0,00002	Газ	0,05	от плюс 126,1 до плюс 136,8
	Стирол						
	Альфаметилстирол						
	Пентадекан						
	Альфаметилстирол		0,00002	0,00002			
	Динитробутилфенол		0,00002	0,00002			
	Стирол		0,116	0,116	Жидкость		
	Альфаметилстирол		0,144	0,144			
Пентадекан	0,339	0,339					

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Альфаметилстирол		0,074	0,074			
	Динитробутилфенол		0,084	0,084			
12	Емкость верхнего продукта колонны СМ, 1104-FA-405	1	0,001	0,001	Газ	0,002	плюс 40
	Стирол		11,495	11,495	Жидкость		
15	Емкость разбавления ТБК, 1104-FA-411 A/B,	2	3,510	7,020	Жидкость	0,11	от плюс 25 до плюс 40
	Стирол						
	Трет-бутилпирокатехин						
16	Емкость для хранения замедлителя, 1104-FB-412,	1	3,075	3,075	Жидкость	0,11	от плюс 35 до плюс 40
	Этилбензол						
	Динитробутилфенол						
Всего опасного вещества –этилена на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						1,209	
из них - в сосудах (аппаратах), т						1,209	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – бензола на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						145,027	
из них - в сосудах (аппаратах), т						145,027	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – этилбензола на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						273,664	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в сосудах (аппаратах), т						273,664	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – диэтилбензола на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						23,637	
из них - в сосудах (аппаратах), т						23,637	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – триэтилбензола на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						2,516	
из них - в сосудах (аппаратах), т						2,516	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества –бутана на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						0,069	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,069	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – н-Гептана на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						0,199	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,199	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – метилциклогексана на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						0,996	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,996	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – метилциклопентана на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						0,399	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,399	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – бутилбензола на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						0,142	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,142	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – тетраэтилбензола на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						0,309	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,309	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – дифенилэтана на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						4,169	
из них - в сосудах (аппаратах), т						4,169	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – пентадекана на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						37,503	
из них - в сосудах (аппаратах), т						37,503	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – метана на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						0,002	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,002	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – этана на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						0,003	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,003	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества –стирола на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						948,181	
из них - в сосудах (аппаратах), т						948,181	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – толуола на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						10,416	
из них - в сосудах (аппаратах), т						10,416	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – водорода на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						0,244	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,244	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – альфаметилстирола на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						23,118	
из них - в сосудах (аппаратах), т						23,118	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – трет-бутилпирокатехина на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						0,100	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,100	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – динитробутилфенола на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						9,309	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в сосудах (аппаратах), т						9,309	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – КОРЭ на составляющей «Установка ЭБ-350 / СМ-400», т						9,073	
из них - в сосудах (аппаратах), т						9,073	
из них - в трубопроводах, т						-	
Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400							
Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ (титул 1401)							
2	Резервуар для хранения	1	727,000	727,000	Жидкость	0,1025	плюс 40
	бензола, Т-1201,						
	Бензол						
3/4	РВС для хранения	2	722,500	1445,000	Жидкость	0,1025	плюс 40
	этилбензола, Т-1202 А/В,						
	Этилбензол						
-	РВС для хранения некондиционного этилбензола, Т-1203,	1	722,500	722,500	Жидкость	0,1025	плюс 40
	Этилбензол						
5 – только Т-1204А	РВС для хранения сырого стирола (ДС), Т-1204 А/В,	2 (рабочий/ аварийный)	461,200	461,200	Жидкость	0,1025	плюс 53
	Стирол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Этилбензол		293,100	293,100			
	Бензол		2,620	2,620			
	Толуол		12,230	12,230			
6, 7, 8	РВС для хранения товарного стирола Т-1205 А/В/С,	3	774,400	2323,200	Жидкость	0,1025	плюс 13
	Стирол						
9 – только Т-1206А	Резервуар для хранения бентола, Т-1206А/В,	2 (рабочий/аварийный)	204,600	204,600	Жидкость	0,1025	плюс 40
	Толуол						
	Бензол						
11	Подогреватель топливного газа, ЕА-1201,	1	0,001	0,001	Газ	0,681	Т _{вх} , минус 47 Т _{вых} , плюс 20
	Метан						
	Этан						
	Пропан						
11	Сепаратор топливного газа, FA-1202,	1	0,004	0,004	Газ	0,681	плюс 40
	Метан						
	Этан						
	Пропан						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
11	Фильтр топливного газа, FD-1201 A/B,	2 (рабочий/ аварийный)			Газ	0,576	плюс 20
	Метан		0,001	0,001			
	Этан		0,00003	0,00003			
	Пропан		0,00001	0,00001			
-	Циркуляционный холодильник стирола EA-1218A/B	2	0,788	1,576	Жидкость	0,361	T _{вх} , плюс 13 T _{вых} , плюс 10
	Стирол						
	Диэтиленгликоль		0,105	0,211	Жидкость	0,701	T _{вх} , 0 T _{вых} , плюс 5
19	Емкость хранения раствора ТБК, FA-1701,	1			Жидкость	0,111	плюс 40
	Трет-бутилпирокатехин		1,370	1,370			
	Стирол		2,060	2,060			
10 – только Т-1207А	Резервуар для хранения тяжелых фракций, смолы РВС-300,	2 (рабочий/ аварийный)	229,500	229,500	Жидкость	0,103	плюс 160
	Т-1207А/В						
	КОРЭ						
-	Трубопровод, P-100-BZ-1401,	1	2,826	2,826	Жидкость	1,025	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-25-NF-1401,	1	0,00001	0,00001	Газ	0,451	плюс 133

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Бензол						
-	Трубопровод, P-40-NF-1401, Бензол	1	0,00004	0,00004	Газ	0,451	плюс 133
-	Трубопровод, P-50-NF-1401, Бензол	1	0,0002	0,0002	Газ	0,451	плюс 133
-	Трубопровод, P-80-NF-1401, Бензол	1	0,002	0,002	Газ	0,451	плюс 133
-	Трубопровод, P-100-NF-1401, Бензол	1	0,002	0,002	Газ	0,451	плюс 133
-	Трубопровод, P-150-NF-1401, Бензол	1	0,010	0,010	Газ	0,451	плюс 133
-	Трубопровод, P-200-NF-1401, Бензол	1	0,002	0,002	Газ	0,451	плюс 133
-	Трубопровод, P-100-BTL-1401, Бензол	1	0,564	0,564	Жидкость	0,8	плюс 40
	Толуол		1,380	1,380			
-	Трубопровод, P-150-BTL-1401, Бензол	1	0,758	0,758	Жидкость	0,167	плюс 40

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Толуол		1,857	1,857			
-	Трубопровод, P-50-BTL-1401,	1	0,002	0,002	Жидкость	0,681	плюс 40
	Бензол		0,004	0,004			
	Толуол						
-	Трубопровод, P-150-FG-1401	1	0,014	0,014	Газ	0,681	плюс 40
	Метан		0,0003	0,0003			
	Этан						
-	Трубопровод, P-50-FG-1401,	1	0,0001	0,0001	Газ	0,681	плюс 40
	Топливный газ						
-	Трубопровод, P-50-EB-1401,	1	0,039	0,039	Жидкость	0,798	плюс 40
	Этилбензол						
-	Трубопровод, P-100-EB-1401,	1	0,957	0,957	Жидкость	0,798	плюс 40
	Этилбензол						
-	Трубопровод, P-150-EB-1401,	1	4,394	4,394	Жидкость	0,191	плюс 40
	Этилбензол						
-	Трубопровод, P-50-EBD-1401	1	0,055	0,055	Жидкость	1,1	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-80-EBD-1401,	1	0,688	0,688	Жидкость	1,1	плюс 40

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Бензол						
-	Трубопровод, P-50-EBN-1401, Этилбензол	1	0,064	0,064	Жидкость	1,1	плюс 40
-	Трубопровод, P-100-EBN-1401, Этилбензол	1	0,371	0,371	Жидкость	0,191	плюс 40
-	Трубопровод, P-150-EBN-1401, Этилбензол	1	0,928	0,928	Жидкость	1	плюс 40
-	Трубопровод, P-200-EBN-1401, Этилбензол	1	9,061	9,061	Жидкость	0,191	плюс 40
-	Трубопровод, P-50-SM-1401, Стирол	1	0,103	0,103	Жидкость	1,03	плюс 13
-	Трубопровод, P-100-SM-1401, Стирол	1	2,721	2,721	Жидкость	1,03	плюс 13
-	Трубопровод, P-200-SM-1401, Стирол	1	8,056	8,056	Жидкость	1,03	плюс 13
-	Трубопровод, P-250-SM-1401, Стирол	1	16,547	16,547	Жидкость	0,191	плюс 13
-	Трубопровод, P-100-DM-1401, Стирол	1	0,432	0,432	Жидкость	0,191	плюс 40
	Этилбензол		0,274	0,274			
	Толуол		0,011	0,011			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
-	Трубопровод, P-150-DM-1401,	1	0,794	0,794	Жидкость	0,812	плюс 40
	Стирол		0,504	0,504			
	Этилбензол		0,021	0,021			
	Толуол						
-	Трубопровод, P-200-DM-1401,	1	9,250	9,250	Жидкость	0,701	плюс 40
	Стирол		5,868	5,868			
	Этилбензол		0,246	0,246			
	Толуол						
-	Трубопровод, P-80-SMD-1401,	1	0,553	0,553	Жидкость	1,1	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-100-SMD-1401,	1	0,554	0,554	Жидкость	0,3	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-200-SMD-1401,	1	1,456	1,456	Жидкость	0,3	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-25-SMD-1401,	1	0,010	0,010	Жидкость	0,3	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-50-SMD-1401,	1	0,673	0,673	Жидкость	0,3	плюс 40
	Бензол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
-	Трубопровод, P-150-SMD-1401,	1	5,458	5,458	Жидкость	0,3	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-25-IL-1401,	1	0,024	0,024	Жидкость	1,07	плюс 25
	Трет-бутилпирокатехин		0,035	0,035			
	Стирол						
-	Трубопровод, P-50-FO-1401,	1	0,179	0,179	Жидкость	1	плюс 160
	КОРЭ						
-	Трубопровод, P-100-FO-1401,	1	0,306	0,306	Жидкость	0,66	плюс 160
	КОРЭ						
-	Трубопровод, P-150-FO-1401,	1	1,866	1,866	Жидкость	0,156	плюс 160
	КОРЭ						
Товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной (титул 1402)							
12, 13,	РВС для хранения товарного стирола, Т-1301А...D,	4	2323,000	9292,000	Жидкость	0,103	плюс 13
14, 15	Стирол						
16	Аварийный резервуар для хранения стирола, Т-1302,	1	2323,000	2323,000	Жидкость	0,103	плюс 13
	Стирол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
17	Резервуар для хранения этилбензола РВС-2000, Т-1303, Этилбензол	1	1445,000	1445,000	Жидкость	0,103	от минус 47 до плюс 40
18	Резервуар для хранения олигомеров РВС-100, Т-1306, Этилбензол	1	7,250	7,250	Жидкость	0,103	от плюс 40 до плюс 80
	Стирол		47,150	47,150			
	Минеральное масло		21,290	21,290			
-	Бак гидрозатвор для стирола, FA-1301,	1	0,151	0,151	Жидкость	0,106	плюс 40
	Стирол						
-	Бак гидрозатвор для этилбензола, FA-1302,	1	4,000	4,000	Жидкость	0,106	плюс 40
	Этилбензол						
-	Циркуляционный холодильник стирола, EA-1301A/B/C/D/E,	5	0,928	4,640	Жидкость	0,701	T _{вх} , плюс 13
	Стирол						T _{вых} , плюс 10
	Диэтиленгликоль		0,109	0,546			T _{вх} , 0
-	Трубопровод, P-80-EB-1402,	1	0,104	0,104	Жидкость	1,026	T _{вых} , плюс 5
	Этилбензол						плюс 40

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
-	Трубопровод, P-150-EB-1402, Этилбензол	1	2,153	2,153	Жидкость	1,026	плюс 40
-	Трубопровод, P-200-EB-1402, Этилбензол	1	5,542	5,542	Жидкость	0,191	плюс 40
-	Трубопровод, P-80-EBD-1402, Этилбензол	1	0,152	0,152	Жидкость	1,1	плюс 40
-	Трубопровод, P-50-SM-1402, Стирол	1	0,019	0,019	Жидкость	0,75	плюс 13
-	Трубопровод, P-80-SM-1402, Стирол	1	0,533	0,533	Жидкость	0,75	плюс 13
-	Трубопровод, P-100-SM-1402, Стирол	1	3,740	3,740	Жидкость	0,75	плюс 13
-	Трубопровод, P-150-SM-1402, Стирол	1	12,708	12,708	Жидкость	0,191	плюс 13
-	Трубопровод, P-200-SM-1402, Стирол	1	28,568	28,568	Жидкость	0,75	плюс 13
-	Трубопровод, P-250-SM-1402, Стирол	1	37,211	37,211	Жидкость	0,191	плюс 13
-	Трубопровод, P-80-SMD-1402,	1	0,590	0,590	Жидкость	1,1	плюс 40

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Стирол						
	Этилбензол		0,066	0,066			
-	Трубопровод, P-100-SMD-1402,	1	0,113	0,113	Жидкость	0,3	плюс 40
	Стирол						
	Этилбензол		0,013	0,013			
-	Трубопровод, P-50-SMD-1402,	1	0,037	0,037	Жидкость	0,3	плюс 40
	Стирол						
	Этилбензол		0,004	0,004			
-	Трубопровод, P-150-SMD-1402,	1	3,708	3,708	Жидкость	0,3	плюс 40
	Стирол						
	Этилбензол		0,412	0,412			
-	Трубопровод, P-40-OLG-1402,	1	0,001	0,001	Жидкость	0,6	плюс 80
	Этилбензол						
	Стирол		0,006	0,006			
	Минеральное масло		0,003	0,003			
-	Трубопровод, P-50-OLG-1402,	1	0,019	0,019	Жидкость	0,6	плюс 80
	Этилбензол						
	Стирол		0,123	0,123			

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Минеральное масло		0,056	0,056			
-	Трубопровод, P-80-OLG-1402,	1	0,053	0,053	Жидкость	0,6	плюс 80
	Этилбензол						
	Стирол		0,341	0,341			
	Минеральное масло		0,154	0,154			
-	Трубопровод, P-100-OLG-1402,	1	0,044	0,044	Жидкость	0,566	плюс 80
	Этилбензол						
	Стирол		0,283	0,283			
	Минеральное масло		0,128	0,128			
-	Трубопровод, P-150-OLG-1402,	1	0,086	0,086	Жидкость	0,15	плюс 80
	Этилбензол						
	Стирол		0,560	0,560			
	Минеральное масло		0,253	0,253			
Автомобильная сливо-наливная эстакада (титул 1702)							
-	Система очистки отходящих газов,	1	0,00001	0,00001	Газ	-	-
	РА-0001,						
	Стирол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
-	Трубопровод, P-50-CD-1702,	1	0,031	0,031	Жидкость	0,2	плюс 40
	Стирол						
-	Трубопровод, P-80-CD-1702,	1	0,041	0,041	Жидкость	0,2	плюс 40
	Стирол						
-	Трубопровод, P-100-CD-1702,	1	0,268	0,268	Жидкость	0,2	плюс 40
	Стирол						
-	Трубопровод, P-150-CD-1702,	1	0,763	0,763	Жидкость	0,2	плюс 40
	Стирол						
-	Трубопровод, P-100-SM-1702,	1	0,493	0,493	Жидкость	1,9	плюс 20
	Стирол						
-	Трубопровод, P-80-OLG-1702,	1	0,007	0,007	Жидкость	0,6	плюс 80
	Этилбензол		0,048	0,048			
	Стирол						
-	Минеральное масло	1	0,022	0,022	Жидкость	0,56	плюс 80
	Трубопровод, P-100-OLG-1702		0,027	0,027			
	Этилбензол						
-	Стирол	1	0,175	0,175	Жидкость	0,56	плюс 80
	Стирол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Минеральное масло		0,079	0,079			
Железнодорожная сливо-наливная эстакада (титул 1703)							
-	Система очистки отходящих газов, РА-0001	1	0,0001	0,0001	Газ		
	Стирол						
	Бензол		0,00004	0,00004			
	Толуол		0,0001	0,0001			
-	Трубопровод, Р-200-ЕВ-1703,	1	3,307	3,307	Жидкость	0,68	плюс 40
	Этилбензол						
-	Трубопровод, Р-150-ЕВ-1703, Этилбензол	1	1,058	1,058	Жидкость	0,68	плюс 40
-	Трубопровод, Р-250-ЕВ-1703,	1	8,090	8,090	Жидкость	0,68	плюс 40
	Этилбензол						
-	Трубопровод, Р-100-СМ-1703, Стирол	1	0,202	0,202	Жидкость	0,75	плюс 20
-	Трубопровод, Р-200-СМ-1703,	1	10,883	10,883	Жидкость	0,75	плюс 20
	Стирол						
-	Трубопровод, Р-80-СМД-1703,	1	0,866	0,866	Жидкость	1,1	плюс 40
	Бензол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
-	Трубопровод, P-100-SMD-1703, Бензол	1	2,973	2,973	Жидкость	0,3	плюс 40
-	Трубопровод, P-50-SMD-1703, Бензол	1	0,099	0,099	Жидкость	0,3	плюс 40
-	Трубопровод, P-150-SMD-1703, Бензол	1	0,687	0,687	Жидкость	0,3	плюс 40
-	Трубопровод, P-150-SMD-1703, Бензол	1	5,359	5,359	Жидкость	0,3	плюс 40
-	Трубопровод, P-50-FO-1703, КОРЭ	1	0,323	0,323	Жидкость	1,07	плюс 160
-	Трубопровод, P-100-FO-1703, КОРЭ	1	1,488	1,488	Жидкость	1,07	плюс 160
Станция заоложенной воды (титул 2818)							
1А	Ресивер-экономайзер пропана, Пропан	1	2,87	2,87	Жидкость	3,3	плюс 30
1Б	Кожухотрубный затопленный испаритель		2,87	2,87			
	Пропан						
1В	Кожухотрубный конденсатор пропана	2,87	2,87				
	Пропан						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
-	Емкость свежего масла,	-	7,920	7,920	Жидкость	-	плюс 20
	ПХУ FA-1607,						
	Минеральное масло						
-	Емкость отработанного	-	7,920	7,920	Жидкость	-	плюс 20
	масла ПХУ, FA-1608,						
	Минеральное масло						
-	Трубопровод, P-350-LF-2818,	1	0,033	0,033	Газ	0,15	плюс 40
	Пропан						
-	Трубопровод, P-40-LOS-2818,	1	0,073	0,073	Жидкость	0,2	плюс 40
	Минеральное масло						
-	Трубопровод, P-40-LOS-2818	1	0,065	0,065	Жидкость	0,2	плюс 40
	(ЦИРКУЛЯЦИЯ)						
	Минеральное масло						
-	Трубопровод, P-50-PR-2818,	1	0,087	0,087	Жидкость	1,9	плюс 20
	Пропан						
	Трубопровод, P-50-LOS-2818, Минеральное масло	1	0,047	0,047	Жидкость	0,2	плюс 40
Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство (титул 2306)							

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
1	Емкость, 2306-V-005A/B,	2	2,200	4,400	Жидкость	0,101	-
	Гипохлорит натрия						
Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок (титул 2601)							
-	Трубопровод, P-100-BZ-2601,	1	3,173	3,173	Жидкость	1,025	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-100-LR-2601,	1	0,983	0,983	Жидкость	0,6	плюс 80
	Этилбензол		3,655	3,655			
	Стирол						
-	Трубопровод, P-100-SM-2601,	1	5,673	5,673	Жидкость	0,75	плюс 13
	Стирол						
-	Трубопровод, P-100-LF-2601,	1	0,009	0,009	Газ	0,15	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-100-NF-2601, Бензол	1	0,009	0,009	Газ	0,15	плюс 40
-	Трубопровод, P-350-LF-2601,	1	0,078	0,078	Газ	0,15	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-800-LF-2601,	1	1,264	1,264	Газ	0,15	плюс 40
	Бензол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
-	Трубопровод, P-900-NF-2601,	1	1,382	1,382	Газ	0,15	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-100-OLG-2601,	1	0,454	0,454	Жидкость	0,6	плюс 80
	Этилбензол		2,972	2,972			
	Стирол		1,343	1,343			
-	Трубопровод, P-200-FG-2601,	1	0,324	0,324	Газ	0,68	плюс 40
	Топливный газ						
-	Трубопровод, P-50-EB-2601,	1	2,246	2,246	Жидкость	1,7	плюс 40
	Этилбензол						
-	Трубопровод, P-200-EB-2601,	1	9,452	9,452	Жидкость	1,7	плюс 40
	Этилбензол						
-	Трубопровод, P-50-EBD-2601, Этилбензол	1	1,468	1,468	Жидкость	1,7	плюс 40
-	Трубопровод, P-80-SM-2601,	1	16,815	16,815	Жидкость	0,75	плюс 13
	Стирол						
-	Трубопровод, P-50-BTL-2601,	1	1,623	1,623	Жидкость	1,9	плюс 20
	Бензол						

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
-	Трубопровод, P-200-DM-2601,	1	8,128	8,128	Жидкость	0,7	-
	Стирол						
-	Трубопровод, P-50-PR-2601	1	0,538	0,538	Жидкость	1,9	плюс 20
	Пропан						
-	Трубопровод, P-150-HW-2601,	1	0,139	0,139	Газ	2,95	плюс 40
	Этилен						
-	Трубопровод, P-80-FG-2305,	1	0,002	0,002	Газ	0,68	плюс 20
	Топливный газ						
-	Трубопровод, P-50-LF-2305,	1	0,00005	0,00005	Газ	0,15	плюс 40
	Топливный газ						
-	Трубопровод, P-50-NF-2305,	1	0,00002	0,00002	Газ	0,15	плюс 40
	Топливный газ						
-	Трубопровод, P-80-LF-2305,	1	0,0001	0,0001	Газ	0,15	плюс 40
	Топливный газ						
-	Трубопровод, P-80-NF-2305,	1	0,0001	0,0001	Газ	0,15	плюс 40
	Топливный газ						
Межцеховые комбинированные эстакады за границей выделенного ЗУ (титул 2610)							
-	Трубопровод, P-150-BZ-2610,	1	0,002	0,002	Жидкость	0,2	плюс 45

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Бензол						
-	Трубопровод, P-250-FW-2610,	1	0,237	0,237	Газ	2,95	плюс 40
	Этилен						
-	Трубопровод, P-80-PR-2610,	1	0,507	0,507	Жидкость	1,9	плюс 20
	Пропан						
Насосная (титул 1405)							
-	Трубопровод, P-150-BZ-1405,	1	1,775	1,7754	Жидкость	0,2	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-100-BZ-1405,	1	1,039	1,039	Жидкость	1,39	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-25-EBD-1405,	1	0,007	0,007	Жидкость	0,102	плюс 40
	Бензол						
Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов (титул 2305)							
-	Трубопровод, P-800-LF-2305,	1	0,041	0,041	Газ	0,15	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-900-NF-2305,	1	0,019	0,019	Газ	0,15	плюс 40
	Бензол						
-	Трубопровод, P-50-EBD-2305,	1	0,349	0,349	Жидкость	0,2	плюс 40

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
	Бензол						
-	Трубопровод, P-50-SMD-2305, Стирол	1	0,098	0,098	Жидкость	0,2	плюс 40
-	Трубопровод, P-80-SMD-2305, Стирол	1	0,217	0,217	Жидкость	0,2	плюс 40
-	Трубопровод, P-50-FG-2305, Топливный газ	1	0,0003	0,0003	Газ	0,68	плюс 20
-	Трубопровод, P-80-EBD-2305, Этилбензол	1	0,874	0,874	Жидкость	0,45	плюс 133
Всего опасного вещества – бензола на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						848,387	
из них - в сосудах (аппаратах), т						814,020	
из них - в трубопроводах, т						34,367	
Всего опасного вещества – этилбензола на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						3975,924	
из них - в сосудах (аппаратах), т						3916,850	
из них - в трубопроводах, т						59,074	
Всего опасного вещества – стирола на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						14631,919	
из них - в сосудах (аппаратах), т						14454,977	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в трубопроводах, т						176,942	
Всего опасного вещества – толуола на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						220,349	
из них - в сосудах (аппаратах), т						216,830	
из них - в трубопроводах, т						3,519	
Всего опасного вещества – метана на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						0,020	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,005	
из них - в трубопроводах, т						0,014	
Всего опасного вещества – этана на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						0,001	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,0003	
из них - в трубопроводах, т						0,0003	
Всего опасного вещества – пропана на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						9,775	
из них - в сосудах (аппаратах), т						8,610	
из них - в трубопроводах, т						1,165	
Всего опасного вещества – диэтиленгликоля на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						0,757	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,757	
из них - в трубопроводах, т						-	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
Всего опасного вещества – трет-бутилпирокатехина на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						1,394	
из них - в сосудах (аппаратах), т						1,370	
из них - в трубопроводах, т						0,0236	
Всего опасного вещества – КОРЭ на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						233,662	
из них - в сосудах (аппаратах), т						229,500	
из них - в трубопроводах, т						4,162	
Всего опасного вещества – топливного газа на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						0,327	
из них - в сосудах (аппаратах), т						-	
из них - в трубопроводах, т						0,327	
Всего опасного вещества – минерального масла на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						39,352	
из них - в сосудах (аппаратах), т						37,130	
из них - в трубопроводах, т						2,222	
Всего опасного вещества – гипохлорита натрия на составляющей «Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производства ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400», т						4,400	
из них - в сосудах (аппаратах), т						4,400	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества –этилена на декларируемом объекте, т						1,209	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в сосудах (аппаратах), т						1,209	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – бензола на декларируемом объекте, т						993,414	
из них - в сосудах (аппаратах), т						959,047	
из них - в трубопроводах, т						34,367	
Всего опасного вещества – этилбензола на декларируемом объекте, т						4372,697	
из них - в сосудах (аппаратах), т						4313,623	
из них - в трубопроводах, т						59,074	
Всего опасного вещества – диэтилбензола на декларируемом объекте, т						23,637	
из них - в сосудах (аппаратах), т						23,637	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – триэтилбензола на декларируемом объекте, т						2,516	
из них - в сосудах (аппаратах), т						2,516	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества –бутана на декларируемом объекте, т						0,069	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,069	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – н-Гептана на декларируемом объекте, т						0,199	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,199	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – метилциклогексана на декларируемом объекте, т						0,996	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,996	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – метилциклопентана на декларируемом объекте, т						0,399	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,399	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – бутилбензола на декларируемом объекте, т						0,142	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,142	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – тетраэтилбензола на декларируемом объекте, т						0,309	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,309	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – дифенилэтана на декларируемом объекте, т						4,169	
из них - в сосудах (аппаратах), т						4,169	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – пентадекана на декларируемом объекте, т						37,503	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в сосудах (аппаратах), т						37,503	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – метана на декларируемом объекте, т						0,022	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,008	
из них - в трубопроводах, т						0,014	
Всего опасного вещества – этана на декларируемом объекте, т						0,003	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,003	
из них - в трубопроводах, т						0,0003	
Всего опасного вещества –стирола на декларируемом объекте, т						16928,201	
из них - в сосудах (аппаратах), т						16751,259	
из них - в трубопроводах, т						176,942	
Всего опасного вещества – толуола на декларируемом объекте, т						230,765	
из них - в сосудах (аппаратах), т						227,246	
из них - в трубопроводах, т						3,519	
Всего опасного вещества – водорода на декларируемом объекте, т						0,244	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,244	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – альфаметилстирола на декларируемом объекте, т						23,118	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в сосудах (аппаратах), т						23,118	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – трет-бутилпирокатехина на декларируемом объекте, т						1,493	
из них - в сосудах (аппаратах), т						1,470	
из них - в трубопроводах, т						0,024	
Всего опасного вещества – динитробутилфенола на декларируемом объекте, т						9,309	
из них - в сосудах (аппаратах), т						9,309	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – КОРЭ на декларируемом объекте, т						242,735	
из них - в сосудах (аппаратах), т						238,573	
из них - в трубопроводах, т						4,162	
Всего опасного вещества – белого масла на декларируемом объекте, т						101,670	
из них - в сосудах (аппаратах), т						101,670	
из них - в трубопроводах, т						0,000	
Всего опасного вещества – масло-теплоносителя на декларируемом объекте, т						76,620	
из них - в сосудах (аппаратах), т						76,620	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – 1,1-Ди-трет-бутилпероксид циклогексана на декларируемом объекте, т						1,405	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в сосудах (аппаратах), т						1,405	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – пропилен трет-бутил карбоната на декларируемом объекте, т						1,405	
из них - в сосудах (аппаратах), т						1,405	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – пропана на декларируемом объекте, т						9,775	
из них - в сосудах (аппаратах), т						8,610	
из них - в трубопроводах, т						1,165	
Всего опасного вещества – диэтиленгликоля на декларируемом объекте, т						0,757	
из них - в сосудах (аппаратах), т						0,757	
из них - в трубопроводах, т						-	
Всего опасного вещества – топливного газа на декларируемом объекте, т						0,327	
из них - в сосудах (аппаратах), т						-	
из них - в трубопроводах, т						0,327	
Всего опасного вещества – минерального масла на декларируемом объекте, т						39,352	
из них - в сосудах (аппаратах), т						37,130	
из них - в трубопроводах, т						2,222	
Всего опасного вещества – гипохлорита натрия на декларируемом объекте, т						4,400	

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
номер блока	наименование оборудования, номер по схеме, опасное вещество	количество, шт.	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа (абс.)	температура, °С
из них - в сосудах (аппаратах), т						4,400	
из них - в трубопроводах, т						-	

1.3 Описание технических решений по обеспечению безопасности

1.3.1 Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ

В соответствии с п. 3.2.1 Обоснования безопасности опасного производственного объекта предусмотрены следующие технические решения, направленные на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ:

1) материалы, конструкция аппаратов, сосудов и трубопроводов рассчитаны на обеспечение их прочности и надежности при эксплуатации в рабочем диапазоне температур и давлений;

2) выбор материалов трубопроводов основан на подтвержденном опыте для конкретных условий эксплуатации. Материалы выбраны с учетом технологических параметров сред и скорости коррозии;

3) допуск на коррозию выбран, исходя из 25-летнего срока эксплуатации оборудования. Допуск на коррозию, используемый для расчета трубопроводов, предусмотрен такой же, как используется для сосудов (аппаратов), работающих под давлением в подобных условиях;

4) автоматический контроль давления в оборудовании;

5) автоматический контроль температуры рабочей среды в оборудовании;

6) автоматический контроль уровня жидкости и уровня раздела фаз в аппаратах и емкостях;

7) оснащение оборудования и емкостей предохранительными, регулирующими клапанами, блокировками и разрывными мембранами;

8) для предупреждения образования в факельной системе взрывоопасной смеси предусмотрена автоматическая непрерывная подача в начало факельного коллектора продувочного (топливного) газа. В случае прекращения подачи топливного газа предусмотрена автоматическая подача инертного газа (азота);

9) в процессах, в которых при отклонении от заданных технологических режимов возможно попадание взрывопожароопасных продуктов в линию подачи инертных сред, на ней устанавливается обратный клапан;

10) дозировка компонентов в реакционных процессах контролируется автоматически и осуществляется в последовательности, исключающей возможность образования внутри аппаратуры взрывоопасных смесей или неуправляемого хода реакций;

11) из-за возможности наличия жидкой фазы в газовом потоке, на линиях сброса газов предусмотрены устройства, исключающие ее унос (сепаратор с постоянным отводом жидкости). Сепаратор на входе в факельный коллектор рассчитан на максимально возможный аварийный сброс;

12) факельные коллекторы и трубопроводы предусмотрены минимальной длины, с минимальным числом поворотов и прокладываются над землей (на опорах и эстакадах). Факельные коллекторы и трубопроводы проложены с уклоном в сторону сепараторов. Каждый сварной шов факельного коллектора и факельного ствола проверяется неразрушающим методом;

13) выбор трубопроводов и арматуры для горючих и взрывоопасных продуктов осуществлен с учетом физико-химических свойств и технологических параметров

транспортируемых сред, а также технических требований к безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах;

14) в качестве прокладочных материалов для фланцевых соединений применяются материалы, устойчивые к перекачиваемым средам и соответствующие параметрам технологического процесса. Конструкция уплотнения, материал прокладок и монтаж фланцевых соединений обеспечивают необходимую степень герметичности разъемного соединения в течение межремонтного периода эксплуатации технологической системы;

15) на всасе каждого насоса предусмотрен сетчатый фильтр с контролем перепада давления на фильтре и сигнализацией повышения перепада давления;

16) предусмотрены все необходимые контрольно-измерительные приборы, автоматическое регулирование параметров и система сигнализации и защиты, а также фиксация приборами всех случаев загазованности от датчиков ДВК;

17) на трубопроводах устанавливается предохранительная арматура в случае возможности повышения давления выше расчетного, в том числе за счет объемного расширения жидких сред. Сбросы от предохранительной арматуры предусматриваются в факельную систему или в печь;

18) насосы и компрессоры выбраны с учетом физико-химических свойств перемещаемых продуктов и регламентированных параметров технологического процесса;

19) для нагнетания ЛВЖ и ГЖ применяются центробежные насосы бессальниковые с двойным торцевым уплотнением. Центробежные насосы с двойным торцевым уплотнением оснащаются системами контроля и сигнализации утечки уплотняющей жидкости. В системах дозирования применены дозировочные насосы, а для перекачивания особо вязких сред – шестеренчатые насосы;

20) в установках с технологическими блоками I и II категорий 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. За уровнем вибрации предусмотрен периодический контроль с помощью переносных датчиков вибрации;

21) в целях обеспечения безопасной эксплуатации компрессоров на всасывающих линиях компрессоров устанавливаются сепараторы для отделения жидкой фазы из перемещаемой газовой среды. Сепараторы оснащаются приборами контроля уровня, сигнализацией по максимальному уровню и средствами автоматизации, обеспечивающими удаление жидкости из него при достижении регламентированного уровня, блокировками отключения компрессора при превышении предельно допустимого значения уровня.

22) расположение оборудования с учетом безопасного прохода, подъезда или проезда;

23) расположение технологических трубопроводов на промплощадке, исключающее их повреждение автотехникой.

В соответствии с п. 3.2.1 Обоснования безопасности опасного производственного объекта предусмотрены следующие организационные мероприятия, направленные на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ:

24) постоянный контроль параметров технологического процесса, скорости изменения температуры, подачи и расхода сырья и реагентов;

25) планово-предупредительный ремонт насосов, аппаратов, плановый осмотр трубопроводов, проверка системы блокировок и предохранительных клапанов;

26) ежедневный контроль на уровне мастера, механика цеха при обходе производственных участков за состоянием оборудования и трубопроводов (во время приема–сдачи смен, в начале рабочего дня и оперативно в течение смены) с записью в журнале приема-сдачи смены;

27) проведение плановых профилактических осмотров оборудования и арматуры резервуаров и емкостей;

28) проведение периодического обследования и дефектоскопии сварных соединений трубопроводов и оборудования;

29) проведение периодических (по утвержденному графику в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей) обследований и ремонтов оборудования, резервуаров и насосных;

30) проведение регламентных испытаний оборудования и трубопроводов на прочность и герметичность в соответствии с графиком;

31) соблюдение инструкций по эксплуатации;

32) обучение персонала в соответствии с руководствами и инструкциями по эксплуатации.

1.3.2 Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ

В соответствии с п. 3.2.1 Обоснования безопасности опасного производственного объекта предусмотрены следующие технические решения, направленные на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ:

1) отключение поврежденного аппарата, участка трубопровода или насоса запорной арматурой;

2) прекращение приема сырья со складов закрытием отсечной арматуры;

3) аварийное освобождение аппаратов по линиям опорожнения в аварийные емкости или на склад;

4) закрытие регулирующего клапана, установленного на линии подачи теплоносителя в аппараты при завышении давления в колоннах;

5) стравливание давления углеводородов из аппаратов и трубопроводов блоков на факел или в печь;

6) для контроля загазованности по нижнему концентрационному пределу распространения пламени в производственных помещениях, рабочей зоне открытых наружных установок предусматриваться средства автоматического газового контроля и анализа с сигнализацией, срабатывающей при достижении предельно допустимых величин, с выдачей сигналов в систему ПАЗ;

7) места установки датчиков стационарных автоматических газосигнализаторов определены в соответствии с техническими характеристиками средств (приборов), указанных в паспортах организации-изготовителя. Датчики ДВК горючих газов и паров установлены во взрывоопасных зонах классов 1, 2. Датчики ДВК в помещениях установлены в зависимости от значений плотности газов и паров. На открытых площадках технологических установок, на открытых площадках насосных установок датчики ДВК установлены по периметру взрывоопасной зоны;

8) газосигнализаторы ДВК обеспечивают подачу предупреждающего светового и звукового сигналов при 20 % концентрации горючих газов и аварийного - при 50 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени с отключением оборудования объекта в контролируемых зонах. На открытых площадках предусмотрена предупреждающая и аварийная звуковая сигнализация от каждого датчика или группы датчиков по месту их установки и световая и звуковая сигнализация в помещении управления. Во взрывоопасных помещениях и вне их перед входными дверями предусматривается устройство световой и звуковой сигнализации загазованности воздушной среды;

9) для максимального снижения выбросов горючих и взрывопожароопасных веществ в окружающую среду при аварийной разгерметизации системы, технологическая схема разделена на отдельные технологические блоки. На границах технологических блоков предусмотрена установка запорных и (или) отсекающих устройств. Технологические блоки в заданное время могут быть отключены (изолированы) от технологической системы (выведены из технологической схемы) без опасных изменений режима, приводящих к развитию аварии в смежной аппаратуре. Запорная арматура, клапаны, отсекатели, предназначенные для аварийного отключения блока, обеспечивают защиту технологической системы при аварийных режимах с заданным быстродействием срабатывания. При этом обеспечены условия безопасного отсечения потоков и исключены гидравлические удары;

10) для насосов и компрессоров (группы насосов и компрессоров), перемещающих горючие продукты, предусмотрены их дистанционное отключение и установка на линиях всасывания и нагнетания запорных или отсекающих устройств;

11) запорная арматура, устанавливаемая на нагнетательном и всасывающем трубопроводах насоса или компрессора, максимально к нему приближена, находится в зоне, удобной для обслуживания;

12) на нагнетательном трубопроводе предусматривается установка обратного клапана, предотвращающего перемещение транспортируемых веществ обратным ходом. Обратная арматура устанавливается между нагнетателем и запорной арматурой;

13) компрессоры, перекачивающие горючие газы, оборудованы системой автоматического отключения компрессоров при достижении концентрации горючих газов в помещении компрессорной 50 % от НКПР;

14) обеспечена защита персонала, постоянно находящегося в помещении управления (операторной), от воздействия ударной волны (травмирования) при возможных аварийных взрывах на технологических объектах, а также от термического воздействия.

15) ограждение площадок розлива жидких углеводородов;

16) подача азота или подача топливного газа в изотермические резервуары для защиты от вакуума;

17) продувка азотом поврежденных участков;

18) обвалование резервуаров;

19) наличие перегородок в обваловании групп резервуаров;

20) использование теплоносителя в зимнее время для предотвращения замерзания трубопроводов;

21) наличие канализации для сбора ливневых и аварийных загрязненных стоков.

В соответствии с п. 3.2.1 Обоснования безопасности опасного производственного объекта предусмотрены следующие организационные мероприятия, направленные на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ:

- 1) наличие плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий (далее – ПМЛА), обновляемого 1 раз в год;
- 2) ежеквартальные тренировки по ПМЛА работников смен, которые проводятся таким образом, чтобы в течение года в каждой смене были изучены и отработаны действия по всем аварийным ситуациям, изложенным в ПМЛА и технологических регламентах;
- 3) обеспечение добровольной газоспасательной дружины средствами защиты, наборами искробезопасных инструментов, межфланцевых заглушек и паронитовых прокладок.

1.3.3 Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности и химической безопасности

Пожарная безопасность зданий, сооружений и наружных установок, входящих в состав ЭБ-350/СМ-400, ПС и объектов ОЗХ обеспечивается:

- 1) системой предотвращения пожара;
- 2) системой противопожарной защиты;
- 3) организационно-техническими мероприятиями.

Система предотвращения пожара

Система предотвращения пожара на территории производства ЭБ-350/СМ-400, ПС и ОЗХ объектов защиты, достигается:

- 1) исключением условий (уменьшением количества) образования горючей среды, как в зданиях, сооружениях, наружных установках, так и на территории самой площадки;
- 2) исключением условий образования в горючей среде (внесение в неё) источников зажигания, что соответствует требованиям п. 2.1 ГОСТ 12.1.004-91 и ст. 48 ФЗ № 123 от 22.07.2008 г.

На территории площадки и в зданиях, сооружениях, наружных установках обеспечивается предотвращение образования горючей среды следующими способами:

- 1) все здания и сооружения, предусмотрены II степени огнестойкости, применены негорючие материалы (каркас – металлоконструкции или железобетон, ограждающие конструкции – железобетон или сэндвич-панели с нормативными пределами огнестойкости);
- 2) все здания имеют С0 класс конструктивной пожарной опасности (утеплитель для зданий принят только класса НГ);
- 3) ограничением объёма обращающихся горючих веществ (разделение технологического процесса на блоки, применены устройства защиты технологического оборудования от повреждений и аварий, установкой быстродействующих отключающих устройств);
- 4) изоляцией обращающихся в технологическом процессе горючих веществ от контакта с воздухом (применено герметичное технологическое оборудование);
- 5) ограничение возможного разлива горючих веществ (технологическое оборудование и аппараты в нижней части имеют бортики, дороги вокруг технологической установки приподняты);

6) соблюдением условий технологического процесса (в автоматическом режиме поддержание заданных температур, давления при которых образование горючих сред и распространение пламени исключается);

7) максимальной механизацией и автоматизацией технологического процесса (технологический процесс предусмотрен в автоматическом режиме);

8) предусмотрена периодическая чистка территории площадки и уборка помещений зданий от горючих предметов (горючего мусора, отходов производства, отложений пыли, пуха, растительности и т.п.), что соответствует требованиям п. 2.2 ГОСТ 12.1.004-91 и ст.49 ФЗ №123 от 22.07.2008 г.

Исключение условий образования в горючей среде источников зажигания на территории площадки и в помещениях зданий (сооружений), достигается применением следующих способов:

1) применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания (взрывобезопасного исполнения и только заводского изготовления, в конструкцию которого уже заложены меры противопожарной защиты);

2) применением электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонам, группе и категории взрывоопасной смеси в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ);

3) применением в конструкции электроустановок быстродействующие средства защитного их отключения (аппараты защиты);

4) применением в технологическом процессе оборудования, удовлетворяющего требованиям электростатической искробезопасности согласно существующих норм;

5) предусмотрена молниезащита зданий (сооружений), как от прямого удара молнии, так и от вторичных её проявлений;

6) поддержанием температуры нагрева поверхности машин, механизмов, оборудования, устройств, веществ и материалов, которые могут войти в контакт с горючей средой, ниже предельно допустимой, составляющей 80 процентов наименьшей температуры самовоспламенения обращающихся веществ;

7) исключение возможности появления искрового разряда в горючей среде с энергией, равной и выше минимальной энергии зажигания обращающихся веществ;

8) применением не искрящего инструмента при работе с установками, в которых находится СУГ, ЛВЖ и ГЖ;

9) организация охраны территории площадки от проникновения посторонних лиц;

10) привлечением к проектированию организаций, имеющих соответствующие допуски и лицензии;

11) привлечением к монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию организаций (рабочих), имеющих соответствующие разрешения и лицензии, что соответствует требованиям п. 2.3 ГОСТ 12.1.004-91 и ст.50 ФЗ № 123 от 22.07.2008 г.

Система противопожарной защиты

Система противопожарной защиты объектов, размещаемых на территории производства ЭБ-350/СМ-400, ПС и объектов ОЗХ достигается применением средств защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничения последствий их воздействия, что обеспечивается комплексным решением объемно-планировочных, конструктивных особенностей зданий, сооружений и применением инженерного оборудования.

Для этого предусматривается:

1) размещение зданий, сооружений и наружных установок на территории площадки рассматриваемого объекта, с соблюдением требуемых расстояний как друг от друга, так и до соседних объектов;

2) применение объёмно-планировочных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара (здания и сооружения предусмотрены II степени огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности С0, внутренние объёмы зданий разделены на секции противопожарными преградами);

3) для рассматриваемых зданий и сооружений применены строительные конструкции с пределом огнестойкости в соответствии с предусмотренной степени огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности, а отделка путей эвакуации предусмотрена в соответствии с требованиями норм;

4) применением огнезащиты несущих металлических конструкций зданий, сооружений и наружных установок, а также эстакад;

5) планировка эвакуационных путей в зданиях и сооружениях организуется с соблюдением существующих норм;

6) для защиты помещений зданий и сооружений предусмотрены установки пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

7) для технологического оборудования с обращением СУГ, ЛВЖ и ГЖ предусмотрены установки системы водяного орошения;

8) устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из технологического оборудования, при возникновении аварийной ситуации;

9) все строительные конструкции для зданий и сооружений, блок-контейнерного типа, а также инженерное оборудование предусмотрены заводского изготовления, в конструкции которого заводом-изготовителем заложены меры противопожарной защиты и на которые имеются требуемые сертификаты соответствия, что соответствует требованиям п.3 ГОСТ 12.1.004-91 и ст.52 ФЗ №123 от 22.07.2008 г.

Противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями и наружными установками определялись в соответствии с требованиями ст. 17 Федерального закона №384-ФЗ от 30.12.2009, Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008г, СП 4.13130.2013, СП 18.13330.2019 и специальными техническими условиями в части обеспечения пожарной безопасности, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» объекта: «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год».

Принятые расстояния и нормативные значения между зданиями, сооружениями и наружными установками, размещаемыми на территории производства ЭБ-350/СМ-400, ПС и объектов ОЗХ приведены в таблице (Таблица 1.34).

Таблица 1.34 - Принятые расстояния между сооружениями

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние, м
Производство ЭБ-350/СМ-400				
Система вспомогательного оборудования. Секция 600, титул 1106, категория АН	Насосная, категория АН титул 1401 в составе промежуточного парка ЛВЖ и ГЖ, категория IIIa	п. 2.2.2.2 СТУ	29	30,70
Система вспомогательного оборудования. Секция 600, титул 1106, категория АН	FA-1201B/FA-1201A Ресивер воздуха КиП. Воздух.	п. 2.2.2.2 СТУ	29	29,90
Система вспомогательного оборудования. Секция 600, титул 1106, категория АН	Блок подготовки сырья титул 3109, категория АН	п. 6.10.2.12 СП 4.13130.2013 Таблица 40	15	25,58
Синтез СМ Секция 300, титул 1103, площадка налива автоцистерн, категория АН	Здание электроустановок для ЭБСМ и ПС, титул 2202, категория В, II, С0	п. 2.1.5 СТУ	25	25,79
Синтез СМ Секция 300, титул 1103, площадка налива автоцистерн, категория АН	Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок титул 2601	п. 6.10.4.6 Таблица 41 СП 4.13130.2013	10	11,52
Синтез СМ Секция 300, титул 1103, площадка налива автоцистерн, категория АН	Синтез СМ Секция 300, титул 1103, технологического оборудование	п. 2.1.5 СТУ	1,5	3,5
Синтез СМ Секция 300, титул 1103, категория АН	Аппаратная, титул 2201, категория В, II, С0	п. 2.1.8 СТУ	10	32,67
Синтез СМ Секция 300, титул 1103, категория АН	Железнодорожные пути, титул 2702	п. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	20	22,28
Синтез СМ Секция 300, титул 1103, категория АН	Склад готовой продукции, титул 3404	п. 6.10.2.7 СП 4.13130.2013	40	46,66
Дистилляция СМ Секция 400, титул 1104, категория АН	Блок подогрева теплоносителя (антифриз), титул 2311, категория ДН	п. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	40	56,47
Система вспомогательного оборудования. Секция 600, титул 1106, категория АН	Здание электроустановок для ОЗХ, титул 2203	п. 7.3.84 Таблица 7.3.13 ПУЭ	60	83,40
Синтез СМ Секция 300, титул 1103, здание анализаторной №1, категория А, II, С0	Синтез СМ Секция 300, титул 1103, DA-301A/B, категория АН	п. 2.5.11 СТУ	Не нормируется	6,98
Синтез СМ Секция 300, титул 1103, здание анализаторной №2, категория А, II, С0	Синтез СМ Секция 300, титул 1103, FA-331, категория АН	п. 2.5.11 СТУ	Не нормируется	10,40

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние, м
Система вспомогательного оборудования. Секция 600, титул 1106, категория АН	р. Иныш	п. 6.10.2.11 СП 4.13130.2013	200	264,23
ПС и ОЗХ				
Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ, категория IIIa, объем 10200 м ³ (титул 1401)	Оборудование, относящееся к складу:			
	Насосная, категория АН титул 1401	п.2 таблицы 3 СП 155.13130.2014	15	22,35
	FA-1701 Емкость для приготовления и хранения раствора ТБК.	П.2.2.2.2 СТУ	12	13,30
	FD-1201B/FD1201A Фильтр топливного газа, топливный газ.	П.2.2.2.2 СТУ	12	13,05
	EA-1201 Подогреватель топливного газа Антифриз/топливный газ	П.2.2.2.2 СТУ	12	13,05
	FA-1202 Сепаратор топливного газа. Топливный газ. Не относится к парку.	П.2.2.2.2 СТУ	12	13,05
	FA-1205, Емкость дренажная стоков. Стирол, ЭБ, углеводороды.	п.2.2.2.2 СТУ	12	19,76
	FA-1201B/FA-1201A Ресивер воздуха КИП	п.11 таблицы 3 СП 155.13130.2014	20	40,15
	EA-1218A/EA-1218B Циркуляционный холодильник стирола. Стирол/захоженная вода.	п.11 таблицы 3 СП 155.13130.2014	20	22,19
	Край проезжей части автомобильной дороги	п. 8.6, табл. 10 СП 155.13130.2014	9	9,59
	До соседних объектов:			
	Насосная противопожарного водоснабжения, титул 2302	п.2.2.2.2 СТУ	30	31,99
	Резервуары противопожарного водоснабжения, титул 2301	п.4 таблицы 3 СП 155.13130.2014	40	52,56
Станция захоженной воды, титул 2818, категория АН	п. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	40	45,16	

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние, м
	Блок подогрева теплоносителя (антифриз), титул 2311, категория ДН	п.4 таблицы 3 СП 155.13130.2014	40	47,39
	Ствол факела (сущ.)	П. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	50	86,75
	Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок титул 2601	П. 6.10.4.6 Таблица 41 СП 4.13130.2013	15	24,05
FA-1201B/FA-1201A Ресивер воздуха КИП. Воздух.	Установка ЭБ-350/СМ-400	СТУ Отступление П. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	40	30,05
FA-1201B/FA-1201A Ресивер воздуха КИП. Воздух.	Установка ПС-250	СТУ 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	40	35,29
Насосная, категория АН титул 1401	Установка ЭБ-350/СМ-400	п.2.2.2.2 СТУ	30	30,85
Насосная, категория АН титул 1401	Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок титул 2601	П. 6.10.4.6 Таблица 41 СП 4.13130.2013	10	10,05
Здание электроустановок для ЭБСМ и ПС, титул 2202	Установка ЭБ-350/СМ-400	таблица 40 СП 4.13130.2013 7.3.89 ПУЭ	10	25,09
Склад готовой продукции, титул 3404	Установка ЭБ-350/СМ-400	п. 6.10.2.7 СП 4.13130.2013	40	46,66
Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок титул 2601	Установка ЭБ-350/СМ-400	П. 6.10.4.6 Таблица 41 СП 4.13130.2013	10	10,67
Здание электроустановок для ОЗХ, титул 2203, категория В, II, С0	Установка ЭБ-350/СМ-400	п. 7.3.84 Таблица 7.3.13 ПУЭ	60	83,40
Здание электроустановок для ОЗХ, титул 2203, категория В, II, С0	Насосная станция обратного водоснабжения и реагентное хозяйство, титул 2306, категория В, II, С0	П. 6.1.2 таблица 3 СП 4.13130.2013	9	17,58
Здание электроустановок для ОЗХ, титул 2203, категория В, II, С0	Станция заоложенной воды, титул 2818, категория АН	таблица 40 СП 4.13130.2013 7.3.89 ПУЭ	10	46,44
Здание электроустановок для ОЗХ, титул 2203, категория В, II, С0	Площадка слива АЦ	СТУ		24,77
Насосная станция обратного	Площадка слива АЦ	п.2.1.5 СТУ	15	16,37

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние, м
водоснабжения и реагентное хозяйство, титул 2306, категория В, II, С0				
Станция заоложенной воды, титул 2818, категория АН	Насосная станция обратного водоснабжения и реагентное хозяйство, титул 2306, категория В, II, С0	п.6.10.5.3 СП 4.13130.2013 СТУ	Не нормируется	19,21
Станция заоложенной воды, титул 2818, категория АН	Градирня, титул 2307 (ДН)	П.2.1.4 СТУ п.6.10.5.28 СП 4.13130.2013	15	21,19
Станция заоложенной воды, титул 2818, категория АН	Блок подогрева теплоносителя (антифриз), титул 2311, категория ДН	П.2.1.4 СТУ п.6.10.5.28 СП 4.13130.2013	15	34,15
Станция заоложенной воды, титул 2818, категория АН	Сущ. ж. - д. пути	П. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	20	20,13
Станция заоложенной воды, титул 2818, категория АН	Существующий склад ГСМ Здание	П.2.1.9 СТУ	65	66,64
Станция заоложенной воды, титул 2818, категория АН	Существующее здание КЭПТ-5/2	п. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	40	84
Градирня, титул 2307 Категория ДН	Существующее здание КЭПТ-5/2	п. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	40	52,62
Градирня, титул 2307 Категория ДН	Существующий склад ГСМ Здание	П.2.1.9 СТУ	35	35,14
Градирня, титул 2307 Категория ДН	Насосная станция обратного водоснабжения и реагентное хозяйство, титул 2306, категория В, II, С0	Не нормируется	-	примыкает
Насосная станция обратного водоснабжения и реагентное хозяйство, титул 2306, категория В, II, С0	Существующее здания весовой станции	Таблица 3	9	33,84
Насосная противопожарного водоснабжения, титул 2302	Существующее здание 2КН ПС-9	Таблица 3	9	63,25
Насосная противопожарного водоснабжения, титул 2302	Существующее здание 2КН ПС-10 цех 5809	Таблица 3	9	76
Насосная противопожарного водоснабжения, титул 2302	Резервуары Т-2034, Т-2030А/В/С/Д/Е/Ф, Т-2031В Уточнить наименование	п. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	40	120

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние, м
Блок подогрева теплоносителя (антифриз), титул 2311, категория ДН	Здание электроустановок для ОЗХ, титул 2203, категория В, II, С0	Не нормируется	-	19,38
Блок подогрева теплоносителя (антифриз), титул 2311, категория ДН	Установка ЭБ-350/СМ-400	П. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	40	56,26
Факельное хозяйство. Факельная установка, титул 2304,	Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов, титул 2305, категория АН	П.6.10.4.14 СП 4.13130.2013	50	56,05
Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов, титул 2305, категория АН	Железнодорожные пути, титул 2702	П. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	20	25,65
Факельное хозяйство. Факельная установка, титул 2304	Сущ. промежуточный парк СУГ, общий объем 350 м ³ , максимальный объем резервуара 100 м ³ , тип хранения под давлением	П. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	100	150,46
Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов, титул 2305, категория АН	Сущ. Промежуточный парк СУГ, общий объем 350 м ³ , максимальный объем резервуара 100 м ³ , тип хранения под давлением	П. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	100	154,99
Железнодорожные пути, титул 2702	Сущ. Промежуточный парк СУГ, общий объем 350 м ³ , максимальный объем резервуара 100 м ³ , тип хранения под давлением	СТУ Отсутствие норм	СТУ	25,59
Площадка для хранения некондиционного полистирола титул 3402, категория ВН	Сущ. факел титул 014	П. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	50	78,92
Площадка для хранения некондиционного полистирола титул 3402, категория ВН	Площадка хранения производственных отходов, титул 2401, категория ВН	СТУ Отсутствие норм		15,02
Насосная товарного парка ЛВЖ и ГЖ, титул 1402	Автомобильная сливо-наливная эстакада, титул 1702	П.6.7, таблица 4 СП 155.13130.2014	15	41,90
Товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной, титул 1402 Категория склад IIIa 171000 м ³	Автомобильная сливо-наливная эстакада, титул 1702	П.6.5, таблица 3 СП 155.13130.2014	20	75,56
	Факельное хозяйство. Факельная установка, титул 2304, титул 2305	П.6.1, таблица 2 СП 155.13130.2014	100	204,83
	Ствол факела (сущ.) Титул 014	П.6.1, таблица 2 СП 155.13130.2014	100	186,00

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние, м
	Склад готовой продукции, титул 3404	П.6.1, таблица 2 СП 155.13130.2014	40	53,48
	КТП сущ.	ПУЭ таб. 7.3.13	30	127,93
	Здание металлическое нежилое Сущ. объекты временные (возможно не будет н топо)	П.6.1, таблица 2 СП 155.13130.2014	40	128,13
	FA-1311 GA-1311 Емкость дренажная подземная СМ/ЭБ/ Толуол	п.11 таблицы 3 СП 155.13130.2014	20	22,98
	FA-1301 Бак гидрозатвор для стирола. Стирол	п.11 таблицы 3 СП 155.13130.2014	20	21,72
Автомобильная сливно-наливная эстакада, титул 1702	Железнодорожная сливно-наливная эстакада, титул 1703	п.2.2.4.4 СТУ	30	78,61
Автомобильная сливно-наливная эстакада, титул 1702, площадка налива	Дренажная емкость FA-0001 в составе титула 1702	П.6.7, таблица 4 СП 155.13130.2014	Не нормируется	7,07
Автомобильная сливно-наливная эстакада, титул 1702, площадка налива	Система очистки отходящих газов РА-0001 в составе, титула 1702	п.2.2.4.3 СТУ	12	17,05
Автомобильная сливно-наливная эстакада, титул 1702	Сущ. ГПП-10, подстанция 110/6кВ	ПУЭ таб. 7.3.13	15	47,04
Железнодорожная сливно-наливная эстакада, титул 1703	Склад готовой продукции, титул 3404	П. 6.10.2.7 СП 4.13130.2013	40	40,77
Железнодорожная сливно-наливная эстакада, титул 1703, категория АН	Система очистки отходящих газов РА-0001, категория АН	п.2.2.4.3 СТУ	12	8,87
Железнодорожная сливно-наливная эстакада, титул 1703, категория АН	Насосная станция железнодорожной сливно-наливной эстакады, титул 1703	п.2.2.4.5 СТУ	9	9,88
Железнодорожная сливно-наливная эстакада, титул 1703, категория АН	Дренажные емкости FA-0001, FA-0002	П.6.7, таблица 4 СП 155.13130.2014	Не нормируется	15,22
Железнодорожная сливно-наливная эстакада, титул 1703, Система очистки отходящих газов РА-0001, категория АН	Сущ. насосная станция противопожарного водоснабжения	П.6.1, таблица 2 СП 155.13130.2014	40	56,77
Железнодорожная сливно-наливная эстакада, титул 1703, Система очистки	Сущ. резервуары под хозяйственно-питьевую воду	П.6.1, таблица 2 СП 155.13130.2014	40	56,80

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние, м
отходящих газов РА-0001, категория АН				
ПС-250, категория АН, V-6711 Подземная дренажная емкость. Дренаж, стирол, ЭБ	Здание электроустановок (для ЭБСМ, ПС), титул 2202	ПУЭ табл. 7.3.13СТУ	12	18,70
ПС-250, категория АН	Аппаратная, титул 2201	П.2.1.8 СТУ	10	20,68
	Здание электроустановок для ЭБСМ, ПС, титул 2202	таблица 40 СП 4.13130.2013 7.3.89 ПУЭ	10	22,67
	Товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной, категория IIIa, объем 17100 м ³ титул 1402	П.2.2.3.3 СТУ	55	59,58
	Ствол факела (сущ.)	П.2.3.3 СТУ	75	78,65
	Ствол факела (сущ.) Титул 014	П.2.3.3 СТУ	75	88,36
	Площадка для хранения некондиционного полистирола, титул 3402, категория ВН	П. 6.10.2.7 СП 4.13130.2013	40	66,28
	Установка ЭБ-350/СМ-400	П. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	15	27,42
	Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ, категория IIIa, объем 10200 м ³ (титул 1401)	СТУ	40	33,00??
	Склад готовой продукции, титул 3404	П. 6.10.2.7 СП 4.13130.2013	40	51,15
ПС-250 Титул 3110 категория БН	Узел грануляции, титул 3106	П. 6.10.5.27	12	12,00
ПС-250 Титул 3103, 3105 категория АН	Узел грануляции, титул 3106	СТУ	Допустимо примыкание	2,6
ПС-250, категория АН	Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов, титул 2305, категория АН	П. 6.10.2.12, таблица 40 СП 4.13130.2013	15	190,06
Узел грануляции, титул 3106	Здание электроустановок для ЭБСМ, ПС, титул 2202	П. 6.1.2 таблица 3 СП 4.13130.2013	9	26,73
Аппаратная, титул 2201	Установка ЭБ-350/СМ-400	П.2.1.8 СТУ	10	32,67
Аппаратная, титул 2201	Склад готовой продукции, титул 3404	П. 6.10.2.7 СП 4.13130.2013	40	45,53
Аппаратная, титул 2201	Здание электроустановок для ЭБСМ, ПС, титул 2202	П. 6.1.2 таблица 3 СП 4.13130.2013	9	10,61

Противопожарное водоснабжение

Предусмотрены следующие системы водоснабжения с категориями по степени обеспеченности подачи воды:

- 1) противопожарный водопровод высокого давления (HWF) - 1 категория;
- 2) противопожарный водопровод среднего давления (MWF) - 1 категория;
- 3) хозяйственно-питьевой водопровод (DRW) - 2 категория;
- 4) обратная вода прямая (CWS) - 2 категория;
- 5) обратная вода обратная (CWR) - 2 категория.

ЭБ-350/СМ-400

Система противопожарного водопровода среднего давления (MWF) предназначена для обеспечения наружного пожаротушения зданий, сооружений с установкой гидрантов и внутреннего противопожарного водопровода, и подключения тушения/орошения с требуемым давлением до 50 - 55 м.

К установке приняты пожарные гидранты с максимальным допустимым рабочим давлением 1,6 МПа.

Система противопожарного водопровода высокого давления (HWF) предназначена для обеспечения подачи воды на стационарные установки орошения технологических аппаратов в соответствии с требованиями Приложения М ГОСТ Р 12.3.047-2012.

В соответствии с требованиями п. 2.7.1 СТУ на площадке предусмотрено устройство сухотрубных водяных завес.

Сухотрубная водяная завеса размещена в противопожарных разрывах между промежуточным парком ЛВЖ и ГЖ (титул 1401), расположенном в зоне ОЗХ, и системой вспомогательного оборудования секции 600 (титул 1106), для которых не соблюдаются нормативные противопожарные расстояния.

На завесах применены дренчерные оросители для водяных завес веерного типа с направлением подачи воды вверх, соответствующие требованиям ГОСТ Р 51043-2002.

Для предотвращения увеличения масштаба аварии при пожаре в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.3.047-2012 технологическое оборудование объектов защищено от теплового излучения установками водяного орошения (пожарными лафетными стволами, стационарными установками водяного орошения).

Для орошения оборудования в случаях, когда орошение лафетными стволами невозможно или нецелесообразно применены стационарные установки с осциллирующими дренчерными универсальными водопенными насадками, позволяющими получать сплошные или распылённые струи воды или среднекратной пены с нормированным показателем равномерности орошения.

Запуск стационарных установок водяного орошения (охлаждения), предусмотрен как в дистанционном режиме с АРМ оператора дежурной смены, так и в ручном – по месту, в соответствии с требованиями п. М 14 ГОСТ Р 12.3.047-2012.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.047-2012 (п. М.2 приложения М) для защиты открытых технологических установок предусматривается установка лафетных стволов со стационарным подключением к противопожарному водопроводу.

Комбинированные водопенные лафетные стволы с ручным управлением и защитным экраном для тепловой защиты оборудования на технологических установках, расположенных на вышках, расход по воде 40 л/с. Снизу лафетной вышки предусмотрены узлы для подключения мобильных пожарных средств и возможности подачи пены для тушения в соответствии с п. А.16 СП 155.13130.2014.

На установках, имеющих ветрозащитные укрытия предусмотрены стационарные установки, оборудованные трубопроводами для подключения передвижной пожарной

техники для возможности подачи раствора пенообразователя чтоб обеспечить локальное пенное пожаротушения по поверхности через водопенные насадки.

На предприятии предусмотрено применение пенообразователя марки ТЭАС, синтетического углеводородного общего назначения, не содержащего фторированные поверхностно-активные вещества, типа S, применяемый в виде пены низкой, средней и высокой кратности, с рабочей концентрацией 6% изготовленный по ТУ 2481-005-45811049-01.

Наружное пожаротушение всех зданий осуществляется из пожарных гидрантов, установленных на кольцевой сети противопожарного водопровода. Пожарные гидранты размещены как на проезжей части, так и на обочине, на расстоянии не более 2,5 метров от края проезжей части и не ближе 5 метров от зданий, что выполняет требования п. 8.8. СП 8.13130.2020.

ПС и ОЗХ

Проектируемая система противопожарного водопровода среднего давления (MWF) предназначена для обеспечения наружного пожаротушения зданий, сооружений с установкой гидрантов и внутреннего противопожарного водопровода, и подключения тушения/орошения с требуемым давлением до 50-55 м.

К установке приняты пожарные гидранты с максимальным допустимым рабочим давлением 1,6 МПа.

Проектируемая система противопожарного водопровода высокого давления (HWF) предназначена для обеспечения подачи воды на стационарные установки орошения технологических аппаратов в соответствии с требованиями Приложения М ГОСТ Р 12.3.047-2012 и для внутренних систем автоматического пожаротушения зданий.

Проектные решения по системе противопожарного водопровода высокого давления включают в себя:

- 1) строительство насосной станции противопожарного водоснабжения титул 2302;
- 2) строительство резервуаров противопожарного запаса воды титул 2301;
- 3) подземную прокладку наружной сети от точек подключения до вводов трубопроводов в здания и сооружения;
- 4) установку отключающей арматуры в точках подключения;
- 5) устройство стационарных систем орошения технологических аппаратов;
- 6) устройство комбинированных водопенных лафетных стволов с ручным управлением и защитным экраном для тепловой защиты оборудования на технологических установках, расположенных на вышках.

Насосная противопожарного водоснабжения (титул 2302) предназначена для подачи пожарной воды из резервуаров запаса противопожарной воды (титул 2301) во внутривоздушные кольцевые сети противопожарного водоснабжения проектируемой площадки.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.047-2012 (пункт М.2 приложения М) для защиты открытых технологических установок проектом предусматривается установка лафетных стволов со стационарным подключением к противопожарному водопроводу.

Комбинированные водопенные лафетные стволы с ручным управлением и защитным экраном для тепловой защиты оборудования на технологических установках, расположенных на вышках, расход по воде 40 л/с. Снизу лафетной вышки предусмотрены узлы для подключения мобильных пожарных средств и возможности подачи пены для тушения.

Для орошения оборудования в случаях, когда орошение лафетными стволами невозможно или нецелесообразно применены стационарные установки с осциллирующими дренчерными универсальными водопенными насадками, позволяющими получать сплошные или распылённые струи воды или среднекратной пены с нормированным показателем равномерности орошения.

На предприятии предусмотрено применение пенообразователя марки ТЭАС, синтетического углеводородного общего назначения, не содержащего фторированные поверхностно-активные вещества, типа S, применяемый в виде пены низкой, средней и высокой кратности, с рабочей концентрацией 6% изготовленный по ТУ 2481-005-45811049-01.

В соответствии с требованиями СТУ и п. 13.2.6 СП 155.13130.2014 для разработки проектной документации в части обеспечения пожарной безопасности объекта на резервуарах объемом от 1000 до 3000 м³ предусмотрены устройства для подачи огнетушащего вещества (генераторы пены) с сухими трубопроводами (с соединительными головками и заглушками, выведенными за обвалование для подключения пожарной техники и выполнения пенотушения резервуаров:

- 1) товарно-сырьевого парка ЛВЖ и ГЖ с насосной титул 1401;
- 2) товарно-сырьевого парка ЛВЖ с насосной титул 1402.

Количество пеногенераторов для резервуаров принято по расчету, но не менее двух пеногенераторов на резервуар.

К установке на резервуарах предусмотрены ГПСС-600А и ГПСС-600 по 2 штуки с противоположных сторон каждого резервуара.

Для железнодорожных и автомобильных цистерн на складах III категории предусматриваем тушение пожара мобильными средствами пожаротушения, согласно п. 13.2.6 СП 155.13130.2014.

На технологических наружных установках и для защиты железнодорожной и автомобильной эстакад предусматриваем установку комбинированных водопенных лафетных стволов с ручным управлением, защитным экраном для тепловой защиты оборудования на технологических установках, расположенных на вышках, расход по воде 40 л/с. Снизу лафетной вышки предусмотрены узлы для подключения мобильных пожарных средств и возможности подачи пены для тушения.

Для орошения оборудования в случаях, когда орошение лафетными стволами невозможно или нецелесообразно применены стационарные установки с осциллирующими дренчерными универсальными водопенными насадками, позволяющими получать сплошные или распылённые струи среднекратной пены.

Сухотрубные водяные завесы размещаются в противопожарных разрывах между защищаемыми зданиями, сооружениями и наружными установками или парками, для которых не соблюдаются нормативные противопожарные расстояния.

Водяные завесы стационарно подключены к сети противопожарного водопровода.

Для предотвращения увеличения масштаба аварии при пожаре в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.3.047-2012 технологическое оборудование объектов защищено от теплового излучения установками водяного орошения (пожарными лафетными стволами, стационарными установками водяного орошения).

Проектными решениями предусмотрено устройство противопожарных завес, применяемых в качестве противопожарных преград при уменьшении противопожарных расстояний, установленных в соответствии с СТУ в части обеспечения пожарной безопасности объекта.

Завесы для защиты технологической установки ПС-250 от горения товарного парка ЛВЖ и ГЖ титул 1402 (длина завесы регламентируется расстоянием 100 м от технологического оборудования установки ПС-250) прокладываются на стойках высотой 2,5 м от земли с установкой оросителей НП-И/7 направленных вверх и оросителей НПIII/50-1 направленных вниз, что позволяет при подаче воды с давлением 1 МПа создать завесу общей высотой 16 метров, при высоте резервуаров в резервуарном парке 15,85 метров.

Завесы для защиты насосной пожаротушения и близко расположенных объектов, от горения промежуточного резервуарного парка ЛВЖ и ГЖ титул 1401 прокладываются по верху периметральной ограждающей стены парка высотой 1 метр, с установкой оросителей НП-И/7 направленных вверх, общая высота завесы составит 12 метров, при высоте резервуаров в резервуарном парке 10,65 метров. Завеса разделена на 3 секции для распределения расходов в системах пожаротушения и возможности не одновременного включения при необходимости.

Завеса предусмотрена для насосной технологической расположенной в титуле 1401 в случае пожара на установке ЭБСМ. Завеса выполнена на крыше насосной на 1 м выше крыши (высота от земли 8,2 м) и отодвинута от защищаемого объекта на пол метра вперед. На завесе применены оросители НПIII/50-2, направленные вниз.

Также завеса предусмотрена для защиты парка 1401 в случае пожара на установке ПС-250, титуле 3109. Завеса расположена на стойках +3,0 м от земли с орошением вверх и вниз, возле установок FA-1201B/A предусмотрен подъем завесы на высоту +13,0 м от земли с орошением вверх и вниз, что позволяет выполнить завесу водой на высоту технологического оборудования. На завесе применены оросители НПIII/50-2, направленные вниз и оросители НП-И/7 направленные вверх.

Автоматические системы пожаротушения предусмотрены в зданиях титул 3101 (узел приготовления шихты), титул 3106 (узел гранулирования) и титул 3404 (склад готовой продукции).

ЭБ-350/СМ-400

Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для зданий, сооружений, размещаемых на территории производства ЭБ-350/СМ-400, принимались исходя из требований ст. 17 Федерального закона №384-ФЗ от 30.12.2009, Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008 г., СП 2.13130.2020, СП 4.13130.2013 и СТУ.

Анализаторная (1103), Анализаторная (1104)

Несущие элементы здания: стальные колонны, балки.

Наружные ненесущие стены: металлические трехслойные сэндвич-панели с негорючим утеплителем.

Бесчердачное покрытие:

1) настил - металлические трехслойные сэндвич-панели с негорючим утеплителем;

2) прогоны – стальные конструкции.

Перегородки помещений - металлические трехслойные сэндвич-панели.

Помещения с категориями А отделены от смежных помещений противопожарными перегородками 1-го типа, что выполняет требования п. 6.1.47 СП 4.13130.2013.

Помещение венткамеры отделено от смежных помещений перегородками с пределами огнестойкости не менее EI45, что выполняет требования п. 8.1 СП 7.13130.2013.

В помещениях категории А предусмотрены наружные легкобрасываемые ограждающие конструкции. Площадь легкобрасываемых конструкций следует определять расчетом, но не менее 0,05 м на 1 м объема помещения категории А в соответствии с п. 6.2.30 СП 56.13330.2021.

Этажерка 1 – титул 1103, этажерка 2 – титул 1104, этажерка 3 – титул 1102, этажерка 4 – титул 1101, Этажерка 5 – титул 1106, этажерка 6 – титул 1103.

Этажерки 1 –4, 6 - каркасные сооружения из монолитного железобетона.

Этажерка 5 – каркасное сооружение из металлических конструкций.

Все перекрытия этажерок монолитные железобетонные непроницаемые для жидкостей.

По контуру перекрытий предусмотрено металлическое ограждение высотой 1,25 м.

Для доступа на площадку предусмотрены две открытые маршевые лестницы. Со стороны площадки лестница имеет огнезащитный экран, выступающий на 1 м в каждую сторону за грань лестницы.

Компрессорные GB-101 (титул 1101), GB-301 (титул 1103)

Компрессоры расположены под навесами с частичным ограждением.

Предел огнестойкости несущих элементов навесов – R15.

Категория по взрывопожароопасности – АН.

Каркасы навесов имеют однотипные конструктивные решения: металлический рамно-связевой каркас.

Поперечник навесов – металлическая рама с жесткими рамными узлами и шарнирным соединением колонн с фундаментами.

Открытые насосные, титул 1106

Насосы расположены в укрытиях с частичным стеновым ограждением.

Предел огнестойкости несущих элементов навесов – R15.

Категория по взрывопожароопасности – АН.

Насосные приняты открытого типа. Насосы располагаются под навесом.

Каркасы навесов имеют однотипные конструктивные решения: металлический рамно-связевой каркас.

Кровля из стального оцинкованного профилированного листа.

Ограждающие конструкции зоны насосной – металлический профилированный настил, закрывающий не более 50 % общей площади закрываемой стороны. Настил по условиям проветривания не доходит до уровня пола и перекрытия не менее чем на 0,3 м. В боковых ограждениях насосной устроены ворота с калиткой для транспортных средств, а также обеспечения путей эвакуации.

ПС и ОЗХ

Здание узла приготовления шихты, титул 3101

Здание узла приготовления шихты представляет собой четырехэтажное между осями 1 – 3 и А – Е и одноэтажное между осями 1 – 3 и Ж – И производственное здание.

Между осями 1 – 3 и Ж – И присутствует взрывоустойчивая вставка в железобетонном исполнении.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – четырехэтажная рама. Шаг рам – 6 м.

Перекрытия приняты железобетонные по несъемной опалубке из профнастила.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

Взрывоустойчивая вставка решена в монолитном железобетоне. Конструктивная схема – монолитные железобетонные стены жестко связаны с монолитным железобетонным перекрытием и плитным фундаментом на сваях.

Плита покрытия – монолитная железобетонная. Железобетонные стены с наружной стороны обшиты стальным листом с утеплителем из негорючей минераловатной плиты.

Несущие конструкции здания рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны от аварийного взрыва – 15 кПа.

Здание узла гранулирования, титул 3106

Здание узла гранулирования представляет собой трехэтажное между осями 1 – 2 и А – В и одноэтажное между осями 2 - 8 и А – В производственное здание.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – двухпролетная одно- и трехэтажная рама. Длина пролета – 9,0 м. Шаг рам – 6, 8 и 10 м.

Перекрытия приняты железобетонные по несъемной опалубке из профнастила.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

Здание узла дозирования инициатора и меркаптана, титул 3108

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – однопролетная, одноэтажная рама. Длина пролета – 10,0 м. Шаг рам – 7, 7,5 и 9,5 м.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство с градирней (титул 2306, титул 2307).

Сооружение состоит из двух блоков: производственного здания насосной и градирни. Общий размер в плане (в осях) 41,0×102,5 м.

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – две однопролетные рамы разделенные деформационным швом. Длина пролетов рам – 18,0 и 24,0 м. Конструкция покрытия – металлические фермы с уклонов верхнего пояса. Шаг рам – 5 и 6 м.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

Здание насосной противопожарного водоснабжения, титул 2302

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – однопролетная, одноэтажная рама. Длина пролета – 12,0 м. Шаг рам – 6,0 м.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

Здание аппаратной, титул 2201

Здание решено в монолитном железобетоне, во взрывоустойчивом исполнении. Конструктивная схема – монолитные железобетонные рамы жестко связаны с наружными, внутренними железобетонными стенами, плитой покрытия и плитой фундамента.

Плиты покрытия – монолитные железобетонные, жестко связанные с монолитными ригелями каркаса и стенами.

Железобетонные стены с наружной стороны обшиты сэндвич-панелями с утеплителем из негорючей минераловатной плиты.

Несущие конструкции здания рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны от аварийного взрыва – 18 кПа.

Здание электроустановок, титул 2202

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – шестипролетная, двухэтажная рама. Длина пролета – 5,0 и 10,0 м. Шаг рам – 5,0, 6,0 и 10,0 м.

Перекрытия приняты железобетонные по несъемной опалубке из профнастила.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

Здание электроустановок (ОЗХ), титул 2203

Каркас здания – рамно-связевой. Поперечник здания – трехпролетная, двухэтажная рама. Длина пролета – 10,0 м. Шаг рам – 5,0, 9,0 и 10,0 м.

Перекрытия приняты железобетонные по несъемной опалубке из профнастила.

Покрытие – пирог кровли по профнастилу, уложенному на несущие конструкции каркаса.

Здание склада готовой продукции, титул 3404

Здание склада представляет собой конструкцию, состоящую из двух основных блоков помещений:

- 1) Блок с помещением склада;
- 2) Блок вспомогательных помещений и помещения упаковки с расположенной в пределах блока, несущей конструкцией силосов;

По оси 17 расположена монолитная железобетонная противопожарная стена 1-го типа.

Блок с помещением склада

Каркас здания – металлический рамно-связевой. Поперечник здания – трехпролетная, одноэтажная рама. Длина пролета – 24,0 и 25,0 м. Шаг рам – 6,0 и 9,0 м.

Конструкция покрытия – металлические фермы с уклонов верхнего пояса.

Между осями 18 – 20 для опирания стропильных ферм предусмотрены подстропильные фермы.

Покрытие – кровельные сэндвич-панели по металлическим прогонам.

Блок вспомогательных помещений и помещения упаковки с, расположенной в пределах блока, несущей конструкцией силосов

Каркас здания – комбинированный. Железобетонные колонны с металлическими конструкциями покрытия в виде ферм с параллельными поясами.

Поперечник здания – однопролетная двухэтажная рама между осями А - Е. Длина пролета – 17,68 м. Шаг рам – 4,35, 5,0 и 6,0 м.

Между осями Ж – Р – трехпролетная одноэтажная рама. Длина пролетов – 17,0 и 19,0 м. Шаг рам – 3,0, 5,0 и 6,0 м.

Конструкция покрытия – металлические фермы с параллельными поясами.

Каркас сооружения комбинированный – железобетонные колонны до отметки +20,900. Выше – металлический каркас.

Между осями 11 – 12 и А – Е расположена одноэтажная монолитная железобетонная вставка в взрывоустойчивом исполнении.

Вставка решена в монолитном железобетоне, во взрывоустойчивом исполнении. Конструктивная схема – монолитные железобетонные рамы жестко связаны с наружными, внутренними железобетонными стенами, плитой покрытия и плитой фундамента.

Плиты покрытия – монолитные железобетонные, жестко связанные с монолитными ригелями каркаса и стенами.

Несущие конструкции здания рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны от аварийного взрыва – 18 кПа.

Здание контрольно-пропускного пункта №23/24, титул 23/24

Здание решено в монолитном железобетоне, во взрывоустойчивом исполнении. Конструктивная схема – монолитные железобетонные рамы жестко связаны с наружными, внутренними железобетонными стенами, плитой покрытия и плитой фундамента.

Плиты покрытия – монолитные железобетонные, жестко связанные с монолитными ригелями каркаса и стенами.

Железобетонные стены с наружной стороны обшиты сэндвич-панелями с утеплителем из негорючей минераловатной плиты.

Несущие конструкции здания рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны от аварийного взрыва – 5 кПа.

Необходимый предел огнестойкости железобетонных конструкций зданий достигается защитным слоем бетона.

Необходимый предел огнестойкости несущих конструкций металлических каркасов зданий, опорных конструкций, отдельно стоящих на нулевой отметке емкостных аппаратов, достигается огнезащитными покрытиями.

Предел огнестойкости колонн эстакад на высоту первого яруса, но не менее 6 м, принят не менее R 60 в соответствии с СТУ. Предел огнестойкости колонн эстакад, примыкающих к этажеркам или наружным установкам, на высоту первого яруса - не менее R 120. Предел огнестойкости железобетонных колонн эстакад R 60, R 120 обеспечивается защитным слоем бетона.

Предел огнестойкости конструкций эстакад выше первого яруса или выше отметки +6,000 принят R 15. Предел огнестойкости кабельных эстакад R 15 в соответствии с СТУ.

Технологические этажерки предусмотрены из монолитного железобетона. Предел огнестойкости конструкций R 120 и R 60 обеспечивается защитным слоем бетона. Над насосами предусмотрено перекрытие из монолитного железобетона. Предел огнестойкости перекрытия R 120.

Ограждения резервуарных парков выполнено в виде монолитных железобетонных стен, предел огнестойкости не менее E 150.

Предел огнестойкости несущих конструкций R 90. Кровля и стеновое ограждение из стального оцинкованного профилированного листа.

Обеспечение безопасности людей при возникновении пожара

Безопасность людей, находящихся в зданиях и сооружениях ЭБ-350/СМ-400 обеспечивается применением объёмно-планировочных и конструктивных решений, предусмотренными инженерными системами противопожарной защиты, а также аварийным освещением и определяется исходя из требований Федерального закона №384-ФЗ от 30.12.2009г., Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008г., СП 1.13130.2020, СП 52.13330.2016.

Материалы отделки эвакуационных путей и зальных помещений соответствует требованиями ст.134 и таблицам 28, 29 Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008.

На путях эвакуации применены отделочные материалы из сэндвич-панелей из негорючих материалов и бетона, что соответствует требованиям ч. 6. ст. 134 №123 ФЗ.

Все помещения зданий оборудованы эвакуационными выходами.

Принятые объёмно-планировочные решения, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей из анализаторной (титул 1103), анализаторной (титул 1104):

1) Эвакуационные выходы из помещений предусмотрены непосредственно наружу в соответствии с требованиями ч. 3 ст. 89 №123-ФЗ от 22.07.2008г;

2) В помещениях здания не предусмотрено одновременное пребывание более 50 человек, в связи, с чем с каждого помещения выполнен только один эвакуационный выход в соответствии с требованиями п.п. 4.2.7, 8.1.1 СП 1.13130.2020;

3) В помещениях, имеющих категории А предусмотрено одновременно пребывание менее 5 человек, в связи, с чем из каждого помещения выполнен один эвакуационный выход в соответствии с требованиями п.п. 4.2.7, 8.1.1 СП 1.13130.2020;

4) В помещениях, имеющих категории В3 и В4 предусмотрено одновременно пребывание менее 25 человек, в связи, с чем из каждого помещения выполнен один эвакуационный выход в соответствии с требованиями п.п. 4.2.7, 8.1.1 СП 1.13130.2020;

5) Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету принята не менее 2 м. Ширина горизонтальных участков путей эвакуации не менее 1 м - для основных проходов и не менее 0,7 м для проходов к одиночным рабочим местам в соответствии с требованиями п. 4.3.2, п. 4.3.3 СП 1.13130.2020;

6) Минимальная ширина дверного проёма помещений, кроме помещения для хранения уборочного инвентаря, являющегося эвакуационным выходом принята не менее 0,8 м в соответствии с требованиями п. 4.2.18 СП 1.13130.2020;

7) Открывание двери из помещения, имеющего выход непосредственно наружу предусмотрено по направлению выхода из помещения в соответствии с требованиями п. 4.2.22 СП 1.13130.2020;

8) В здании на путях эвакуации предусмотрено аварийное освещение в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016, п. 4.3.12 СП 1.13130.2020;

9) Расстояние от наиболее удаленного рабочего места в помещении до ближайшего эвакуационного выхода из помещения непосредственно наружу не превышает значений, указанных в таблице 15 СП 1.13130.2020, в соответствии с требованиями п.8.2.7 СП 1.13130.2020:

а) для помещения категории А составляет менее 40 м;

б) для помещения категории В3 и В4 составляет менее 100 м.

10) Пути эвакуации расположены вне зоны опасного воздействия при раскрытии ЛСК или иных устройств сброса давления в соответствии с требованиями п. 8.1.6 СП 1.13130.2020;

11) Выходы из помещений здания анализаторной, которое примыкает к наружной установке категории АН, БН, ВН, ДН, считается эвакуационными. Расстояние от выхода до оборудования наружной установки (кроме эстакад для технологических трубопроводов) составляет более 4 м в соответствии с требованиями п. 2.5.11 СТУ.

Принятые объемно-планировочные решения, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей из наружных установок:

1) Ширина пути эвакуации по лестнице предусмотрена 0,9 м в соответствии с требованиями п. 4.4.1 СП 1.13130.2020.

2) Высота эвакуационных путей (проходов) принята более 2,0 м, а ширина более 1,0 метра в соответствии с требованиями п.п. 4.3.2, 4.3.3, СП 1.13130.2020

3) Открытые лестницы площадок наружных установок, предназначенные для эвакуации людей, расположены по наружному периметру этажерок и площадок в соответствии с требованиями п.8.6.2 СП 1.13130.2020.

4) Лестницы предусмотрены из негорючих материалов с уклоном не более 1:1 в соответствии с требованиями п.8.6.2 СП 1.13130.2020.

5) По наружному периметру площадок наружных установок, лестниц и площадок лестниц предусмотрены ограждения высотой не менее 1 м в соответствии с требованиями п.8.6.6 СП 1.13130.2020.

6) Для этажерок и площадок, размещаемых на высоте не более 20 м, допускается предусматривать одну маршевую и одну вертикальную лестницу в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53254-2009, п. 2.4.2 СТУ.

7) Эвакуация персонала с этажерок и площадок наружных установок площадью более 108 м² и длиной свыше 18 м, но не более 80 м, предназначенных для размещения оборудования с ЛВЖ, ГЖ, ГГ, предусматривается с не менее чем двух открытых лестниц, расположенных не на противоположных сторонах этажерки или площадки в соответствии с требованиями п. 2.4.2 СТУ.

8) Открытые лестницы этажерок и площадок на которых расположено оборудование с горючими газами, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями имеют огнезащитные экраны из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее Е 15, выступающие не менее чем на 1 м в каждую сторону за грань лестницы (со стороны технологического оборудования), выход на лестницы с каждого яруса этажерки осуществляется через проёмы в экранах, которые защищены противопожарными дверьми 3-го типа в соответствии с требованиями п.8.6.4 СП 1.13130.2020.

9) Эвакуация персонала с этажерок и площадок наружных установок площадью не более 20 м², предназначенных для размещения оборудования с ЛВЖ, ГЖ, ГГ и негорючими веществами, а также электротехнического оборудования, или площадок для его обслуживания, предусматривать по одной вертикальной металлической лестнице в соответствии с требованиями п. 2.4.3 СТУ.

Автоматические установки пожаротушения и автоматическая пожарная сигнализация

Перечень помещений с указанием типов пожарных извещателей системы обнаружения пожара, а также типов установок пожаротушения приведен в таблице (Таблица 1.35)

Таблица 1.35 - Перечень зданий, сооружений, помещений, оборудования с указанием типов пожарных извещателей системы обнаружения пожара, а также типов установок пожаротушения

Титул	Номер помещения	Наименование титула Наименование помещения по экспликации	АУПТ, тип системы пожаротушения	ПС, тип пожарных извещателей	Ссылки на пункты нормативных документов и пункты СТУ
ЭБСМ					
1101	-	Синтез ЭБ Секция 100	-	ручной, пламени	п. 2.6.3.2 СТУ
1102	-	Дистилляция ЭБ Секция 200	-	ручной, пламени	п. 2.6.3.2 СТУ
1103	-	Синтез СМ Секция 300	-	ручной, пламени	п. 2.6.3.2 СТУ
1103 (БМЗ)	1001	Помещение анализаторной	-	тепловой точечный, ручной	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	1002	Помещение пробоподготовки	-	тепловой точечный, ручной	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	1003	Венткамера	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	1004	Помещение газовых баллонов	-	тепловой точечный, ручной	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	1005	Щитовая	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020
1104	-	Дистилляция СМ Секция 400	-	ручной, пламени	п. 2.6.3.2 СТУ
1104 (БМЗ)	1001	Помещение анализаторной	-	тепловой точечный, ручной	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	1002	Помещение пробоподготовки	-	тепловой точечный, ручной	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	1003	Венткамера	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	1004	Помещение газовых баллонов	-	тепловой точечный, ручной	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	1005	Щитовая	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020
1106	-	Система вспомогательного оборудования. Секция 600	-	ручной, пламени	п. 2.6.3.2 СТУ
1501	-	Внутрицеховые совмещенные эстакады	-	ручной	п. 2.6.3.2 СТУ
ПС и ОЗХ					
3101 Узел приготовления шихты					
3101	101	Тамбур	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020

Титул	Номер помещения	Наименование титула Наименование помещения по экспликации	АУПТ, тип системы пожаротушения	ПС, тип пожарных извещателей	Ссылки на пункты нормативных документов и пункты СТУ
	102	Лестничная клетка (тип Л1)	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	103	Помещение подачи каучука	пена	дымовой, ручной	таблица 3 п.12; СП 486.1311500.2020
	104	Коридор	пена	дымовой, ручной	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	105	Помещение персонала	пена	дымовой	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	106	Санузел	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	107	Помещение подачи полиизобутилена	пена	дымовой, ручной	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	108	Тамбур	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	201	Коридор	пена	дымовой, ручной	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	202	Лестничная клетка (тип Л1)	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	203	Тепловой пункт	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	204	Помещение транспортировки каучука	пена	дымовой	таблица 3 п.12; СП 486.1311500.2020
	205	Помещение приточной венткамеры	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	301	Коридор	-	дымовой, ручной	СТУ
	302	Лестничная клетка (тип Л1)	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	303	Помещение транспортировки каучука	пена	дымовой	таблица 3 п.12; СП 486.1311500.2020
	304	Электропомещение	газ	дымовой	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	305	Телекоммуникационное помещение	газ	дымовой	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	401	Коридор	пена	дымовой, ручной	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	402	Лестничная клетка (тип Л1)	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	403	Помещение станции пенного пожаротушения	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	404	Помещение транспортировки каучука	пена	дымовой	таблица 3 п.12; СП 486.1311500.2020
	405	Помещение вытяжной венткамеры	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020

Титул	Номер помещения	Наименование титула Наименование помещения по экспликации	АУПТ, тип системы пожаротушения	ПС, тип пожарных извещателей	Ссылки на пункты нормативных документов и пункты СТУ
3102	Наружная установка	Узел полимеризации №6	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.
3103	Наружная установка	Узел дегазации №6	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.
3104	Наружная установка	Узел полимеризации №7	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.
3105	Наружная установка	Узел дегазации №7	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.
3106 Узел гранулирования					
3106	101	Узел гранулирования	Пена	пламени, ручной	таблица 3 п.9.2 СП 486.1311500.2020
	102	Тепловой пункт	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	103	Венткамера приточная	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	104	Телекоммуникационное помещение	-	дымовой, ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	105	Помещение пенного пожаротушения	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	201	Венткамера приточная	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	202	Венткамера вытяжная	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
3107	-	Узел нагрева МТН	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.
Узел дозирования инициатора и меркаптана					
3108	101	Узел дозирования меркаптана	-	пламени, ручной	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	102	Узел дозирования инициатора	-	пламени, ручной	таблица 3 п.7.1 СП 486.1311500.2020
	103	Тепловой пункт	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	104	Венткамера	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
3109	Наружная установка	Блок подготовки сырья	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.

Титул	Номер помещения	Наименование титула Наименование помещения по экспликации	АУПТ, тип системы пожаротушения	ПС, тип пожарных извещателей	Ссылки на пункты нормативных документов и пункты СТУ
1402	Наружная установка	Товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной	-	тепловой, ручной	п. 13.1.2, п. 13.1.5 СП 155.13130.2014
1702	Наружная установка	Автомобильная сливно-наливная эстакада	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.
3402	Наружная установка	Площадка для хранения некондиционного полистирола	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.
2311 Блок подогрева теплоносителя (антифриз)					
2311	1001	Помещение анализаторной	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	1002	Помещение пробоподготовки	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	1003	Венткамера	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	1004	Щитовая	-	дымовой, ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
005 Операторная производства полипропилена (главная)					
005	102	Операторный зал	-	дымовой	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	106	Контроллерная	Газ (основное пространство и фальшпол)	дымовой, ручной	таблица 3 п.14 СП 486.1311500.2020
2304	-	Факельное хозяйство. Факельная установка	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020.
2305	-	Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020.
Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство					
2306	101	Машинный зал	-	дымовой линейный, ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	102	Фильтровальный зал	-	дымовой линейный, ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	103	Электропомещение	-	дымовой, ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	104	Помещение ИТП	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	105	Венткамера	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	106	Реагентное отделение 1	-	дымовой линейный, ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020

Титул	Номер помещения	Наименование титула Наименование помещения по экспликации	АУПТ, тип системы пожаротушения	ПС, тип пожарных извещателей	Ссылки на пункты нормативных документов и пункты СТУ
	107	Реагентное отделение 2	-	дымовой линейный, ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	108	Санузел	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
2307	-	Градирня	-	ручной	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.
2302 Насосная противопожарного водоснабжения					
2302	101	Телекоммуникационная	-	дымовой, ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	102	Тепловой пункт	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	103	Венткамера	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	104	Машинный зал	-	ручной	п. 4.4 СП 486.1311500.2020.
	105	Электрощитовая	-	дымовой, ручной	п.10.2 СП 486.1311500.2020
2301	Наружная установка	Резервуары противопожарного водоснабжения	-	-	п.4.7 СП 486.1311500.2020
Аппаратная					
2201	101	Тамбур	-	-	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	102	Аппаратная	Газ (основное пространство и фальшпол)	дымовой	таблица 3 п.17 СП 486.1311500.2020
	103	Инженерное помещение	-	дымовой	СТУ
	104	Помещение газового пожаротушения	-	-	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	105	Коридор	-	дымовой, ручной	СТУ
	106	Тамбур	-	-	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	107.1	Тамбур санузла	-	-	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	107.2	Санузел	-	-	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	108	Помещение узла ввода	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	109	Помещение венткамеры	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.

Титул	Номер помещения	Наименование титула Наименование помещения по экспликации	АУПТ, тип системы пожаротушения	ПС, тип пожарных извещателей	Ссылки на пункты нормативных документов и пункты СТУ
	110	Помещение связи	Газ (основное пространство и фальшпол)	дымовой	таблица 3 п.17 СП 486.1311500.2020
	111	Электрощитовая	-	дымовой	СТУ
	112	Помещение ИБП	-	дымовой	СТУ
2202 Здание электроустановок для ЭБСМ и ПС					
2202	101	Камера трансформаторов № 1	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	102	Камера трансформаторов № 2	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	103	Камера трансформаторов № 3	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	104	Камера трансформаторов № 4	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	105	Камера трансформаторов № 5	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	106	Камера трансформаторов № 6	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	107	Камера трансформаторов № 7	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	108	Камера трансформаторов № 8	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	109	Камера трансформаторов № 9	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	110	Камера трансформаторов № 10	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	111	Камера трансформаторов № 11	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	112	Камера трансформаторов № 12	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	113	Камера трансформаторов № 13	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	114	Камера трансформаторов № 14	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	115	Камера трансформаторов № 15	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	116	Камера трансформаторов № 16	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	117	Камера трансформаторов № 17	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
		118	Помещение дизельгенераторной установки	ТРВ (модульного типа с пенообразователем)	тепловой, ручной
	201	Помещение венткамеры	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.

Титул	Номер помещения	Наименование титула Наименование помещения по экспликации	АУПТ, тип системы пожаротушения	ПС, тип пожарных извещателей	Ссылки на пункты нормативных документов и пункты СТУ
	202	Помещение индивидуального теплового пункта	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	203	Помещение ИБП	-	дымовой	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	204	Электропомещение РУСН-6 кВ		линейный дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	205	Электропомещение РУНН-0,4 кВ ЭБСМ		линейный дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	206	Электропомещение РУНН-0,4 кВ ПС+ОЗХ		линейный дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	206	Электропомещение РУНН-0,4 кВ ПС+ОЗХ		линейный дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
2203 Здание электроустановок для ОЗХ					
2203	101	Помещение трансформаторов	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	102	Помещение трансформаторов	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	103	Помещение трансформаторов	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	104	Помещение трансформаторов	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	105	Тамбур	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	106	Телекоммуникационное помещение	-	дымовой	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	201	Помещение ИБП	-	дымовой	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	202	Помещение РУ 6 кВ (ЗРУ)	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	203	Помещение РУ 0,4 кВ	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	204	Тепловой пункт	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	205	Помещение венткамеры	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
		Наружная установка	Канализационно-насосная станция бытовой канализации	-	-
2308	Наружная установка	Канализационно-насосная станция бытовой канализации)	-	-	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.
2818	Наружная установка	Станция заоложенной воды	-	-	п.4.7 СП 486.1311500.2020. п.6.6.27 СП 484.1311500.2020.

Титул	Номер помещения	Наименование титула Наименование помещения по экспликации	АУПТ, тип системы пожаротушения	ПС, тип пожарных извещателей	Ссылки на пункты нормативных документов и пункты СТУ
2701 Платформенные автомобильные весы коммерческого учета					
2701	1	Тамбур	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	2	Коридор	-	дымовой	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	3	Помещение контролера и механика	-	дымовой	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	4	Гардеробная верхней одежды с местом для приема пищи	-	дымовой	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	5	Тамбур санузла	-	-	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	6	Санузел	-	-	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	7	Помещение шкафов связи	-	дымовой	п.4.4 СП 486.1311500.2020
3404 Склад готовой продукции					
3404	102	Помещение хранения красок и растворителей	пена	дымовой	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	103	Компрессорная	пена	пламени, ручной	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	104	ИТП	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	105	Станция пожаротушения	-	-	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	106	Вытяжная венткамера	-	-	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	107	Помещение хранения расходных материалов	пена	дымовой	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	108	Помещение хранения добавок и химреагентов	пена	дымовой	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	109	Кладовая хранения инструментов	пена	дымовой	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	110	Помещение упаковки	пена	линейный дымовой, ручной	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	111	Камера трансформаторов № 1	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	112	Камера трансформаторов № 2	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	113	Камера трансформаторов № 3	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	114	Камера трансформаторов № 4	-	дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020

Титул	Номер помещения	Наименование титула Наименование помещения по экспликации	АУПТ, тип системы пожаротушения	ПС, тип пожарных извещателей	Ссылки на пункты нормативных документов и пункты СТУ
	115	Аппаратная	Газ (основное пространство, фальшпол, за подвесным потолком)	дымовой	таблица 3 п.17 СП 486.1311500.2020
	116	Помещение ИБП	-	дымовой, ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	117	Телекоммуникационное помещение	-	дымовой, ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	118	Венткамера	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	119	Санузел женский	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	120	Санузел мужской	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	121	Кладовая уборочного инвентаря	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	122	Рабочее помещение	-	дымовой	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	123	Рабочее помещение	-	дымовой	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	124	Коридор	-	дымовой, ручной	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	125	Тамбур	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	126	Склад готовой продукции на 676 палетомест	пена	линейный дымовой, ручной	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	127	Склад готовой продукции на 2064 палетомест	пена	линейный дымовой, ручной	п.4.5 СП 486.1311500.2020
	128	Помещение кладовщика	-	дымовой	СТУ
	129	Помещение обогрева	-	дымовой	СТУ
	130	Комната отдыха водителей	-	дымовой	СТУ
	131	Санузел для водителей	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	201	Венткамера	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	202	Помещение распределительного устройства	-	линейный дымовой, ручной	таблица 3 п.10.2 СП 486.1311500.2020
	203	Помещение ИТП	-	дымовой, ручной	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	204	Венткамера	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.

Титул	Номер помещения	Наименование титула Наименование помещения по экспликации	АУПТ, тип системы пожаротушения	ПС, тип пожарных извещателей	Ссылки на пункты нормативных документов и пункты СТУ
	205	Венткамера	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	205	Венткамера	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
23/24 Контрольно-пропускные пункты № 23; 24					
	2	Тамбур	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	3	Комната приема пищи	-	дымовой	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	4	Гостевой санузел	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	5	Комната уборочного инвентаря	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	6	Санузел	-	-	п. 4.4 СП 486.1311500.2020
	7	Коридор	-	дымовой	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	8	Тамбур	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	9	Тамбур	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	10	Электрощитовая	-	дымовой	таблица 3 СП 486.1311500.2020
	11	Венткамера	-	ручной	п.4.4 СП 486.1311500.2020.
	12	Помещение ТСО	-	дымовой	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	13	Помещение досмотра	-	дымовой	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	14	Помещение хранения вещей	-	дымовой	п.4.4 СП 486.1311500.2020
	Наружная площадка	Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ	-	тепловой, ручной	п. 13.1.2, п. 13.1.5 СП 155.13130.2014
1401	Наружная площадка	Насосная	-	-	п.4.7 СП 486.1311500.2020.
1405	Наружная площадка	Насосная	-	-	п.4.7 СП 486.1311500.2020.

Автоматическая установка газового пожаротушения

Автоматические установки газового пожаротушения (АУГП) представляют собой совокупность стационарных технических средств пожаротушения для тушения очагов пожара за счёт автоматического выпуска газового огнетушащего вещества (ГОТВ).

Установки АУГП предназначены для тушения пожаров класса А, В и электрооборудования, находящегося под напряжением.

В качестве огнетушащего вещества для защищаемых помещений принят газ Хладон-227еа (или аналог). Газ не агрессивен по отношению к защищаемому

оборудованию и предназначен для ликвидации пожаров классов А и В по ГОСТ 27331-87 и электрооборудования находящегося под напряжением.

Система пожарной сигнализации (СПС)

Для своевременного обнаружения очага возгорания и принятия мер по его ликвидации на объекте предусматривается система СПС.

Система СПС предусматривается адресно-аналогово типа с применением адресных извещателей и аналоговых извещателей, подключаемых отдельными шлейфами к приемно-контрольным приборам. СПС для зданий, открытых технологических площадок, технологических установок и сооружений на основании ТУ Заказчика предусматриваются на базе оборудования адресно-аналоговой системы RUBEZH R3 производства ООО «Рубеж», г. Саратов.

Система СПС предусматривается для выполнения следующих функций:

1) прием сигналов от полевого оборудования и обнаружение первичных факторов пожара на открытых технологических площадках и внутри помещений зданий и сооружений;

2) сбор и отображение оперативной информации о состоянии объектов пожарной защиты на локальных средствах отображения информации приемно-контрольного оборудования в зданиях и сооружениях, а также на АРМ СПС;

3) формирование команд на отключение систем вентиляции с получением подтверждающего сигнала отключения, а также закрытие противопожарных нормально открытых клапанов в зданиях и сооружениях с получением подтверждающего состояния "Закрыт";

4) формирование сигнала «Пожар» на пуск автоматических установок газового в зданиях и сооружениях с получением подтверждающего сигнала "Пуск пожаротушения" по каждому направлению пожаротушения и сигналов состояния "Автоматика отключена" по каждому направлению, "Ручной запуск АУПТ" по каждому направлению, "Неисправность" и "Неисправность питания";

5) формирование командного импульса в СКУД на разблокировку путей эвакуации;

6) формирование команд на запуск общеплощадочной системы диспетчерской громкоговорящей связи и оповещения, выполняющей функции СОУЭ в зданиях и сооружениях с получением сигнала состояния "Неисправность";

7) формирование сигнала «Пожар» в систему ПАЗ;

8) автоматический контроль исправности цепей пожарных шлейфов и цепей управления с автоматическим обнаружением обрыва и короткого замыкания;

9) контроль работоспособности и состояния узлов системы с выдачей соответствующих световых и звуковых сигналов о неисправности отдельных узлов системы (модулей, шлейфов сигнализации, каналов связи и т.п.) на локальных средствах отображения информации приемно-контрольного оборудования в зданиях и сооружениях, а также на АРМ оператора СПС;

10) формирование отчетных данных по требованию;

11) защиту информации, узлов СПС и устройств управления от несанкционированного доступа посторонних лиц.

СПС объектов обеспечивает следующие уровни контроля и управления:

- 1) полевой уровень (нижний уровень), включающий датчики обнаружения первичных факторов пожара и исполнительные устройства;
- 2) средний уровень, включающий адресные приборы приемно-контрольные и управления пожарные (ППКУП), устанавливаемые в зданиях и сооружениях;
- 3) уровень операторский (верхний уровень), включающий приборы индикации и управления, рабочие места (АРМ) оператора и инженера.

Предусматривается вывод информации со всех локальных установок СПС зданий, технологических площадок, технологических установок и сооружений объекта в помещение Центральной Операторной производства полипропилена (титул 005 завода Пластиков). Так же предусматривается дублирование информации о состоянии системы СПС, АУП в пожарную часть ПСЧ №33 (существующая), вывод информации осуществляется с помощью волоконно-оптической линии связи по протоколу R3-Link на центральный прибор индикации и управления ЦПИУ «Рубеж» исп.3 в помещении пункта связи части.

Верхний уровень СПС

В аварийных ситуациях управляющие действия в отношении объектов площадок осуществляются автоматически или оператором из центральной операторной. Для управления системой СПС и установками пожаротушения предусматривается установка блоков индикации «R3-Рубеж-БИУ» и «R3-Рубеж-ПДУ-ПТ» в помещении центральной операторной здания Операторной производства полипропилена (титул 005). На блоках индикации отображается состояние ЗКПС, состояние АУП с возможностью удаленного пуска.

Сигналы о состоянии СПС и АУП так же отображаются на экранах ЦПИУ «Рубеж» исп.3 в пожарной части ПСЧ №33 (существующая).

На АРМ оператора отображается информация о состоянии полевого оборудования обнаружения пожара системы СПС. АРМ оператора оснащен звуковой и визуальной сигнализацией для оповещения оператора о состоянии системы СПС.

Обзорные дисплеи в составе АРМ оператора отображают мнемосхемы СПС со сводками по текущему состоянию технических средств СПС на каждом отдельном участке.

Средний уровень СПС

Для организации распределительной системы СПС предусмотрен средний уровень системы, выполняющий функции аппаратного объединения оборудования нижнего уровня.

Система пожарной сигнализации строится на базе оборудования адресно-аналоговой системы RUBEZH R3 (ООО «Рубеж», г. Саратов.). В качестве приборов приемно-контрольных и управления пожарных (ППКУП) предусмотрены «Рубеж-МК».

Технические средства обнаружения пожара, устанавливаемые в помещениях зданий и сооружений, по возможности адресного обмена относятся к адресным. Технические средства обнаружения пожара в контролируемых помещениях зданий и сооружений подключаются к приборам приемно-контрольным и управления пожарным (ППКУП).

ППКУП, проводя периодический опрос автоматических и ручных пожарных извещателей, включенных в адресный кольцевой шлейф сигнализации, регистрирует состояние извещателей, формирует и передает необходимую информацию по сети. Все

сообщения отображаются и регистрируются на ППКУП и дублируются в центральную операторную и пожарную часть.

Автоматические и ручные пожарные извещатели, предусматриваемые в помещениях и на наружных установках, включаются в двухпроводный кольцевой адресный шлейф пожарной сигнализации ППКУП.

Нижний уровень СПС

Нижний уровень системы СПС представлен полевым оборудованием, извещателями, а также дополнительными релейными и вспомогательными модулями.

Технологические площадки, технологические установки и сооружения оснащаются ручными пожарными извещателями и извещателями пламени.

Для систем СПС и СОУЭ, поставляемых комплектно с блочно-модульными зданиями и блок-боксами, предусматривается подключение к сети СПС.

Автоматические адресные точечные дымовые пожарные извещатели и адресные тепловые пожарные извещатели

Адресные автоматические дымовые оптико-электронные пожарные извещатели устанавливаются в помещениях зданий и сооружений и включаются в кольцевой адресный шлейф пожарной сигнализации ППКУП.

Автоматические дымовые пожарные извещатели устанавливаются в случае, если основным фактором возникновения очага загорания в начальной стадии является появление дыма.

В качестве адресных автоматических дымовых оптико-электронных пожарных извещателей предусматриваются извещатели «ИП 212-64-R3» (производства ООО «Рубеж» г. Саратов) или эквивалент, соответствующий требованиям, указанным выше.

Для обнаружения пожара во взрывоопасных помещениях зданий предусматривается установка тепловых извещателей во взрывозащищенном исполнении (маркировка взрывозащиты 1ExdbIIВ Т6), включаемых в адресный кольцевой шлейф ППКУП.

В качестве автоматических тепловых пожарных извещателей, устанавливаемых во взрывоопасных помещениях зданий, предусматриваются максимально-дифференциальные адресные тепловые извещатели «ИП101-1В-R3» (производства ООО «Рубеж» г. Саратов).

Автоматические пожарные извещатели пламени

Автоматические извещатели пламени используются для защиты зон с необходимостью высокой эффективности обнаружения пожара поскольку обнаружение пожара извещателями пламени происходит в начальной фазе пламенного горения, а также для защиты помещений зданий и сооружений где невозможно применение тепловых и дымовых пожарных извещателей.

Адресные пожарные извещатели пламени включаются в кольцевой адресный шлейф ППКУП.

Для обнаружения пожара во взрывоопасных помещениях зданий и на технологических площадках предусматривается установка мультиспектральных извещателей пламени инфракрасного (ИК) диапазона во взрывозащищенном исполнении (маркировка взрывозащиты 1ExdIICT5), включаемых в адресный кольцевой шлейф ППКУП.

В качестве автоматических извещателей пламени, устанавливаемых во взрывоопасных помещениях зданий и на технологических площадках, предусматриваются инфракрасные адресные извещатели пламени «ТЮЛЬПАН 64/2 Ex-R3» (производства ООО «Рубеж» г. Саратов).

Ручные пожарные извещатели

Ручные пожарные извещатели предназначены для быстрого оповещения персонала на объекте и оператора.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на технологических площадках, технологических установках и сооружениях объекта, а также в помещениях зданий на путях эвакуации из защищаемых помещений. Ручные пожарные извещатели предусматриваются в зданиях возле дверных проемов и выходов на путях эвакуации. Ручные пожарные извещатели устанавливаются с такой плотностью размещения, при которой человек будет, как правило, находиться не далее 45 м от каждого следующего ручного извещателя внутри здания. Ручные пожарные извещатели, устанавливаемых во взрывоопасных зонах и на наружных установках, предусматриваются во взрывозащищенном исполнении.

На наружных установках (секциях) ручные пожарные извещатели устанавливаются, в соответствии с п.6.6.27 СП 484.1311500.2020, по периметру границы наружной установки (секции) не более чем через 100 м один от другого, на расстоянии не более 5 м от границ наружной установки (секции).

В качестве ручных пожарных извещателей, устанавливаемых на территории технологических установок, снаружи зданий и во взрывоопасных зонах внутри зданий предусматривается установка ручных пожарных извещателей во взрывозащищенном исполнении «ЕХИП535-1В-R3» (маркировка взрывозащиты 1ExdbIICT6Gb), производства ООО «Рубеж» г. Саратов или эквивалент, соответствующий требованиям, указанным выше. Извещатели, устанавливаемые на наружных площадках и технологических установках, подключаются в адресной линии связи ППКУП.

В качестве ручных пожарных извещателей, устанавливаемых внутри помещений зданий и сооружений, предусматриваются адресные ручные пожарные извещатели «ИПР 513-11-A-R3» (производства ООО «Рубеж» г. Саратов) или эквивалент, соответствующий требованиям, указанным выше. Извещатели включаются в кольцевую адресную линию ППКУП.

Линейно-кабельная сеть системы противопожарной защиты (СППЗ)

Линейно-кабельная сеть комплекса автоматических СППЗ представляет собой совокупность кабельных линий, кабельного оборудования (боксы, шкафы, коробки) и линейно-кабельных устройств (вводы, распределительные шкафы). Линейно-кабельная сеть предназначена для передачи электропитания, сигнальной, а также сигналов управления в СПС.

В соответствии с требованиями СП 6.13130.2021 (пункт 6.6) прокладка кабелей СППЗ предусмотрена в отдельных от любых других систем лотках по кабельным конструкциям, в металлорукавах, гофротрубах, кабель-каналах.

Заземление и грозозащита

В соответствии с требованиями СТУ предусматриваются следующие виды заземления:

1) защитное заземление, которое крепится к несущей раме шкафа с оборудованием и на которое в целях безопасности, будут заземляться все металлические части шкафа и корпусов оборудования. Заземляющие полосы (гибкие медные проводники) предусматриваются между дверцами шкафов, боковыми панелями, верхними панелями, панелями муфт кабельных вводов и шиной «защитного заземления» шкафа;

2) функциональное заземление, которое изолировано от несущей рамы шкафа с оборудованием и к которому подключаются все экраны системных кабелей и отдельных сигнальных заземляющих проводников.

Защита персонала и оборудования от воздействия тока короткого замыкания, разрядов молний и статических разрядов, а также ограничение и устранение вредного воздействия электромагнитных наводок на контрольно-измерительные приборы и системы управления, обеспечивается заземлением и присоединением оборудования к контуру заземления.

Для защитного заземления электроустановок различных назначений и различных напряжений, территориально приближенных одна к другой, используются общие заземляющие устройства.

Каждая технологическая установка, сооружение, здание имеют свои защитные заземляющие контуры.

К общему защитному контуру заземления, также, присоединяются:

- 1) заземляющие устройства прожекторных мачт;
- 2) отдельностоящий молниеотвод.

Организуются три системы заземления:

1) система защитного заземления частей электроустановки (PE) с целью обеспечения электробезопасности (совмещается с заземлением для молниезащиты и защиты от статического электричества);

2) функциональное (приборное) заземление для не искробезопасных цепей (SG) с опорным узлом и изолированными проводниками цепей заземления;

3) функциональное (приборное) заземление для искробезопасных цепей (ISSG) с опорным узлом и изолированными проводниками цепей заземления.

Защитное заземление используется для защиты персонала от поражения электрическим током.

Функциональное заземление предназначено для обеспечения работы системы АСУТП.

Здания и сооружения, отнесенные по устройству молниезащиты ко II категории, защищаются от прямых ударов молнии, вторичных ее проявлений и заноса высокого потенциала через надземные и подземные металлические коммуникации.

Наружные установки, отнесенные по устройству молниезащиты ко II категории, защищаются от прямых ударов молнии и вторичных проявлений молнии.

Для защиты от прямых ударов молнии:

- 1) наружное технологическое оборудование: колонны, резервуары, с толщиной металла корпуса не менее 4 мм, присоединяются к наружному контуру заземления не менее, чем в двух точках;
- 2) металлические конструкции наружных установок присоединяются к наружному контуру заземления не менее, чем в двух точках;
- 3) металлические корпуса оборудования, установленного в защищаемом здании, присоединяются к заземляющему устройству электроустановок.

Защита от прямых ударов молнии и от ее вторичных проявлений технологических трубопроводов, уложенных на эстакадах, обеспечивается заземлением технологических трубопроводов и металлических кожухов термоизоляции и присоединением металлоконструкций опор эстакад к контуру заземления.

Интервал заземление трубопроводов внутрицеховых (внутри технологических установок) и межцеховых трубопроводов принят 30 м в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59789-2021 (МЭК 62305-3:2010).

Кабельные эстакады и кабельные эстакады, совмещенные с технологическими трубопроводными эстакадами, подключаются к заземляющему устройству через каждые 25 м от начала и до конца кабельной конструкции, в месте ввода в здание или сооружение и на двух ближайших к этому вводу опорах эстакады.

Для защиты от вторичных проявлений молнии предусмотрено:

- 1) заземление металлических корпусов технологического оборудования, аппаратов, резервуаров и емкостей путем присоединения к заземляющему устройству;
- 2) внутри здания между трубопроводами и другими протяженными металлическими конструкциями в местах их сближения на расстояние менее 10 см через каждые 30 метров выполнены металлические перемычки.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным коммуникациям осуществляется присоединением их на вводе в защищаемое здание или сооружение к заземляющему устройству.

Защита от заноса высокого потенциала по внешним надземным коммуникациям выполняется путем их присоединения на вводе в здание или сооружение и на ближайшей к вводу опоре коммуникации к заземляющему устройству.

Устройство заземления для защиты от статического электричества объединяется с защитным заземлением и заземлением от прямых ударов молнии.

Резервуары и емкости объемом более 50 м³ присоединяются к заземлителям с помощью не менее двух заземляющих проводников в диаметрально противоположных точках.

Металлическое и электропроводное неметаллическое оборудование, трубопроводы, вентиляционные короба и кожухи термоизоляции трубопроводов и аппаратов должны представлять собой на всем протяжении непрерывную электрическую цепь, которая в пределах здания, установки или сооружения присоединяется к контуру заземления не менее чем в двух точках.

Оповещение и управления эвакуацией людей при пожаре

Согласно СТУ территория объекта оборудуется системой оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) при пожаре 3-го типа (без применения табличек «Выход» на открытых площадках) с реализацией позонного пожарного оповещения.

Для оперативного оповещения людей используется система диспетчерской

громкоговорящей связи и оповещения (ДГГСиО). Предусматривается автоматическая передача сигнала "Пожар" из системы СПС в систему ДГГСиО для включения автоматического оповещения людей, находящихся на территории объекта, в соответствии с СТУ.

В соответствии с требованиями СТУ предусмотрена система ДГГСиО с местом диспетчера расположенным в здании центральной операторной. Для организации поочередного оповещения по зонам предусматривается передача сигналов "Пожар" для каждой зоны от системы СПС.

Управление СОУЭ предусматривается в автоматическом и полуавтоматическом режимах. Так же предусматривается возможность включения СОУЭ в дистанционном режиме из операторного зала здания Операторная производства полипропилена (титул 005 завода Пластиков).

Количество и места размещения звуковых и речевых оповещателей в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009. Оповещатели СОУЭ устанавливаются в помещениях таким образом, чтобы обеспечить уровень звука не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.

В качестве световых оповещателей предусматривается установка световых табло "Выход":

- 1) для невзрывоопасных зон предусматривается установка световых табло «ОПОП 1-8», производства ООО «Рубеж», г. Саратов;
- 2) для взрывоопасных зон предусматриваются взрывозащищенные световые оповещатели "ЭКРАН-ККВ" (маркировка взрывозащиты 1Exdmb[ib]IIC T4GbX), производства ЗАО "Эридан", г. Березовский.

Рупорные громкоговорители, устанавливаемые на технологических площадках, предусматриваются во взрывозащищенном исполнении, защищены от атмосферных воздействий и от воздействия песка, углеводородов, дождя/снега, пригодны для применения при очень высокой влажности воздуха и в диапазоне температур от минус 47 °С до плюс 40 °С.

Противопожарные мероприятия в системах вентиляции и кондиционирования

В целях предотвращения проникновения продуктов горения во время пожара предусматривается установка автоматических нормально открытых противопожарных клапанов при пересечении воздуховодами любой строительной конструкции с нормируемым пределом огнестойкости.

Клапаны в системах общеобменной вентиляции предусматриваются «нормально открытые». Предел огнестойкости противопожарных клапанов предусматривается с учетом требований п.6.22 СП 7.13130.2013.

В помещениях блок-боксы анализаторной для обеспечения искрозащиты все детали, которые в процессе эксплуатации воздушных клапанов, обратного клапана при повороте лопаток соприкасаются между собой или соударяются (края полотен) выполнены из пары металлов, например, латунь – сталь.

На случай пожара все системы приточной, вытяжной вентиляции и системы кондиционирования заблокированы с датчиками сигнализаторами о возникновении пожара и автоматически отключаются при срабатывании этих датчиков.

Противопожарные нормально открытые клапаны при этом закрываются. Кроме автоматического предусмотрено дистанционное отключение всех систем при пожаре от кнопок, устанавливаемых у основных входов снаружи здания.

Организационно-технические мероприятия

Для территории производства ЭБ-350/СМ-400 предусмотрено выполнить следующие организационно-технические мероприятия, оказывающие влияние на безопасность участников тушения пожара:

1) на основании ст. 21 №69-ФЗ от 21.12.94 г., и в соответствии с «Методическими рекомендациями по составлению планов и карточек тушения пожаров» (утверждены МЧС России 29.09.2010 г.) до ввода объекта в эксплуатацию должен быть разработан и согласован с Государственной противопожарной службой план тушения пожаров. Согласно требований п. 2.5.6 СТУ при разработке документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ необходимо учесть превышение нормативных значений площади, ширины наружных установок или их секций;

2) предусмотрено обучение должностных лиц и работников требованиям техники безопасности;

3) предусмотрены системы связи, в том числе средства радиосвязи, для обеспечения четкого взаимодействия между участниками тушения пожара, и должностными лицами предприятия;

4) предусмотрены определённые единые сигналы об опасности и возможности извещения о них участников тушения пожара;

5) предусмотрено наличие санитарного поста с необходимыми медикаментами и противоожоговыми препаратами;

6) в зданиях, пути эвакуации соответствуют предъявляемым к ним нормативным требованиям и обозначены необходимыми знаками безопасности;

7) территорию объекта предусмотрено обеспечить знаками пожарной безопасности согласно ГОСТ 12.4.026-2015.

Для пожарной охраны объектов ПАО «Нижнекамскнефтехим привлекаются пожарно-спасательные части ПСЧ – 29, 33, 35, 44, 47, 50, 78.

ПАО «Нижнекамскнефтехим» заключен договор с ФГБУ «Управление ДП ФПС ГПС по Республике Татарстан» на выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности.

Все применяемые строительные материалы (сэндвич-панели, утеплитель, огнезащитный материал и др.), обеспечивающие требуемый уровень пожарной безопасности зданий, сооружений, имеют необходимые сертификаты соответствия.

Всё применяемое оборудование (кабельная продукция, пожарные извещатели, приёмно-контрольные приборы, световые табло, звуковые оповещатели, огнетушители и т.п.) заводского изготовления, в конструкции которых предусмотрены мероприятия противопожарной защиты имеют соответствующие сертификаты, что соответствует главе 33 №123-ФЗ от 22.07.2008г.

Весь рабочий персонал, эксплуатирующий рассматриваемый промышленный объект, предусматривается допускать к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем эксплуатирующей организации.

Приказом руководителя эксплуатирующей организации предусмотрено назначить должностных лиц, ответственных за пожарную безопасность непосредственно на каждом участке производства, а также определить порядок обеспечения пожарной безопасности.

В помещениях здания и на территории, рассматриваемой площадки, предусмотрено применение наглядной агитации в области обеспечения пожарной безопасности.

Определенные руководителем объекта места для курения обозначаются табличками установленного образца (п. 11 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации»).

На всех дверях производственных помещений зданий и у наружных установок предусмотрено наличие табличек с указанием категории взрывопожарной и пожарной опасности, а также класса зоны в соответствии с главами 5, 7 и 8 №123-ФЗ от 22.07.2008 (п. 12 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации»).

На путях эвакуации в зданиях предусмотрено вывесить требуемые знаки пожарной безопасности (п. 36 «Правил о противопожарном режиме в Российской Федерации»).

У пожарных гидрантов, а также по направлению движения к ним, предусмотрена установка соответствующих указателей (п. 48 «Правил о противопожарном режиме в Российской Федерации»).

Действия обслуживающего персонала эксплуатирующий объект, при возникновении пожара предусмотрено отразить:

- 1) в «Инструкции о мерах пожарной безопасности»;
- 2) на «Схемах эвакуации людей» размещаемых в здании;
- 3) в «Карточках тушения пожара»;
- 4) в «Инструкциях по взаимодействию обслуживающего персонала объекта со спец. службами, участвующими в ликвидации пожара (аварии)».

Здания, помещения и сооружения обеспечены первичными средствами пожаротушения.

Рекомендуется размещать огнетушители на путях эвакуации (в коридорах, вестибюле, холле), перед эвакуационными выходами.

К пожарному оборудованию относится оборудование: пожарные гидранты, лафетные стволы, гребенки и т.п. Предусмотрены пожарные гребенки.

К пожарному инвентарю на территории площадок технологических установок относится оборудование, размещаемое на пожарных щитах.

Для защиты объектов, размещаемых на территории рассматриваемых технологических установок, рекомендуется установить пожарные щиты в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1479 от 16.09.2020 г. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», исходя из площади защищаемой установки или здания.

Рекомендуется размещать пожарные щиты снаружи зданий (сооружений) у эвакуационных выходов, в легкодоступных и безопасных местах.

1.3.4 Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности

Интегрированная система управления и безопасности (ИСУБ) ЭБ-350/СМ-400, ПС и объектов ОЗХ предназначена для:

- 1) непрерывного автоматизированного контроля и управления в режиме реального времени технологическим процессом и состоянием оборудования в регламентном режиме и нештатных ситуациях, распознавания предаварийных ситуаций и предоставления информации на вышестоящий уровень;

2) стабилизации заданных режимов технологического процесса путем контроля технологических параметров, визуального представления и выдачи управляющих воздействий на исполнительные устройства, как в автоматическом режиме, так и в результате действий операторов;

3) определения аварийных ситуаций на технологических узлах путем опроса подключенных к системе датчиков в автоматическом режиме, анализа измеренных значений и переключения технологических узлов в безопасное состояние путем выдачи управляющих воздействий на исполнительные устройства в автоматическом режиме или по инициативе оперативного персонала;

4) эффективной и безопасной эксплуатации производства для персонала, населения, окружающей среды и оборудования.

Учитывая высокий уровень риска при управлении непрерывными, взрывопожароопасными технологическими процессами производства, имеющего в своем составе блоки первой и второй категорий взрывоопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», система функционально разделена на:

1) распределенную систему управления (PCY), служащую для оперативного контроля и управления технологическими процессами;

2) аппаратно выделенную систему противоаварийной защиты (ПАЗ), служащую для реализации функций безопасности процесса и оборудования;

3) систему контроля загазованности (СКЗ), реализованной на той же аппаратной и программной платформе, что и ПАЗ, но функционирующей отдельно и независимо от остальных систем ИСУБ;

4) автоматизированную систему пожарной сигнализации и пожаротушения (АСПСИПТ);

5) локальные системы автоматизированного управления (ЛСАУ);

6) систему управления активами предприятия (IAMS);

7) систему усовершенствованного управления технологическими процессами (СУУТП).

Распределенная система управления (PCY)

PCY выполняет комплекс взаимосвязанных информационных и управляющих функций.

Информационные функции PCY:

1) сбор и первичная обработка информации от вспомогательных объектов (измерение и контроль технологических параметров);

2) отображение (текстовое, графическое, цветное) текущей и исторической информации;

3) регистрация действий персонала (авторизация, ввод данных);

4) сигнализация состояния технологического оборудования и положения арматуры;

5) регистрация изменения состояния технологического оборудования и положения арматуры;

6) сигнализация предупредительная и аварийная (в том числе звуковая) отклонения параметров от заданных пределов (выводится на монитор);

- 7) расчеты текущих значений параметров;
- 8) архивирование информации;
- 9) регистрация аварийных сигналов и событий;
- 10) печать выводимой информации (отчетных документов, экранов, оперативной и исторической информации по запросу, данных диагностики, базы данных);
- 11) ограничение функций и уровня доступа к информации для пользователей;
- 12) распределение информации по уровням, функциям, средствам представления;
- 13) обеспечение диалога с персоналом.

Управляющие функции РСУ:

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

Функции диагностики РСУ:

- 1) диагностика измерительных каналов РСУ;
- 2) самодиагностика системы РСУ.

Система противоаварийной защиты ЭБ-350/СМ-400 (ПАЗ)

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

Функции безопасности ПАЗ:

- 1) защита технологического оборудования и процесса;
- 2) автоматическая остановка оборудования при аварийных значениях параметров, определяющих взрывоопасность объекта, при прекращении подачи электроэнергии, воздуха КИПиА, при загазованности, пожаре, от кнопки из безопасного места;
- 3) автоматическая безаварийная остановка процесса по заданной программе от аппаратной кнопки с пульта экстренного останова при отклонении от, предусмотренных регламентом, предельно допустимых значений параметров процесса;
- 4) обеспечение защиты от ложных срабатываний, хранение в памяти первого параметра по которому произошло срабатывание защиты и последовательности развития событий;
- 5) регистрация снятия и включения блокировок при выполнении пусковых процедур и выполнении ремонтных работ с приборами безопасности.

В ПАЗ установки выделяются следующие уровни:

- 1) первый уровень (останов установки в целом);
- 2) второй уровень (останов отдельных блоков);
- 3) третий уровень (останов отдельного технологического оборудования).

Указанные уровни предполагают иерархическую организацию. Запуск противоаварийной защиты первого уровня предусматривает автоматическую

инициализацию уровней два и три. Условия запуска того или иного уровня определяются таким образом, что, если при условии останова отдельного агрегата необходимо отключить технологическую линию, запускается защита второго уровня.

Запуск алгоритмов системы ПАЗ инициируется:

- 1) вручную оператором (от кнопок с пульта экстренного останова), операторная должна быть оснащена пультом экстренного останова;
- 2) автоматически при достижении технологическими параметрами границ аварийных уставок или при недопустимом разряде батарей в случае питания оборудования ПАЗ от аварийных источников питания.

Основные причины аварийного останова:

- 1) обнаружение пожара на открытой площадке во взрывоопасной и пожароопасной зоне;
- 2) обнаружение взрывоопасного газа на открытой площадке во взрывоопасной и пожароопасной зоне;
- 3) аварийное отключение взрывоопасной и пожароопасной зоны оператором (по месту и/или из центральной операторной);
- 4) аварийно-высокое/аварийно-низкое давление в технологическом оборудовании;
- 5) аварийно-высокий/аварийно-низкий уровень в технологическом оборудовании.

Останов оборудования предназначен для защиты процесса или локального оборудования внутри взрывоопасной и пожароопасной зоны, перевода его в безопасное состояние, предоставления оператору возможности предотвратить развитие опасной ситуации до момента, когда потребуются более высокий уровень отключения (останов взрывоопасной и пожароопасной зоны).

Для комплектно поставляемого оборудования отключение установки выполняется комплектной ЛСАУ. Информация о каких-либо неисправностях комплектной установки передается в РСУ.

Основные причины останова оборудования:

- 1) аварийный останов взрывоопасной и пожароопасной зоны, где находится оборудование;
- 2) выход технологических параметров комплектной установки за аварийные пределы;
- 3) выход технологических параметров оборудования за аварийные границы;
- 4) отключение оборудования оператором (по месту и/или из центральной операторной);
- 5) неисправность или отказ аппаратов, входящих в состав оборудования комплектной установки;
- 6) неисправность вспомогательных систем, важных для обеспечения работы оборудования;
- 7) отказ оборудования, входящего в состав комплектной установки.

Система контроля загазованности (СКЗ)

С целью своевременного обнаружения предаварийных ситуаций, связанных с наличием неорганизованных утечек технологических сред и возможностью

возникновения опасной загазованности, на территории объекта предусмотрена автоматическая система контроля загазованности (СКЗ), входящая в систему ПАЗ.

Основные задачи системы контроля загазованности:

- 1) обнаружение непредвиденных опасных выбросов горючих и токсичных газов на раннем этапе;
- 2) подача предупреждающих и аварийных сигналов персоналу;
- 3) обеспечение информацией персонала операторной и газоспасательной службы (ГСС);
- 4) активация соответствующих исполнительных действий во избежание эскалации аварии.

Для обнаружения загазованности на наружной площадке, в блок-боксах, относящихся к взрывоопасным, предусмотрена установка точечных датчиков дозрывных концентраций (ДВК).

Для контроля концентрации токсичных веществ в воздухе рабочей зоны предусмотрена установка датчиков предельно допустимых концентраций (ПДК).

Во избежание возможных проблем, связанных с неисправностью газоанализаторов, применяются принципы голосования.

Голосование выполняется одновременно между датчиками одного типа, находящимся в пределах одной и той же контролируемой зоны.

Применяются следующие схемы голосования: при голосовании 1ooN формируется сигнал о загазованности (однократное обнаружение);

- 1) при голосовании 2ooN формируется подтвержденный сигнал о загазованности;
- 2) для всех датчиков, активирующих автоматические исполнительные действия в пределах одной зоны, принимается голосование по схеме "2ooN", где N не менее 3 датчиков.

В целях контроля загазованности на ЭБ-350/СМ-400 предусматриваются следующие уставки срабатывания газоанализаторов.

На наружной установке:

- 1) одиночное срабатывание утечки газа (1ooN при 20 % НКПР) – передача предупредительного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС;
- 2) подтвержденный сигнал по высокому уровню содержания газа (2ooN при 20 % НКПР) – передача предупредительного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС;
- 3) подтвержденный аварийный сигнал по аварийно-высокому уровню загазованности (2ooN при 50 % НКПР) – передача аварийного светозвукового сигнала по месту, в операторную и диспетчеру ГСС, останов оборудования в соответствующей зоне контроля.

Для датчиков контроля ПДК:

- 1) одиночное срабатывание обнаружения токсичного газа (1ooN 1 ПДК) - передача аварийного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС;
- 2) подтвержденный аварийный сигнал по аварийно-высокому уровню загазованности (2ooN 1 ПДК) - передача аварийного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС, останов оборудования в соответствующей зоне контроля.

В целях контроля загазованности на ПС и объектах ОЗХ предусматриваются следующие уставки срабатывания газоанализаторов.

Для датчиков контроля ДВК на наружной установке:

1) одиночное срабатывание утечки газа (100N при 20 % НКПР) – передача предупредительного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС;

2) подтверждённый сигнал по высокому уровню содержания газа (200N при 20 % НКПР) – передача предупредительного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС;

3) подтверждённый аварийный сигнал по аварийно-высокому уровню загазованности (200N при 50 % НКПР) – передача аварийного светозвукового сигнала по месту, в операторную и диспетчеру ГСС, останов оборудования в соответствующей зоне контроля.

Для датчиков контроля ПДК на наружной установке:

1) одиночное срабатывание обнаружения токсичного газа (100N 1 ПДК) - передача аварийного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС;

2) подтверждённый аварийный сигнал по аварийно-высокому уровню загазованности (200N 1 ПДК) - передача аварийного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС, останов оборудования в соответствующей зоне контроля.

Для датчиков контроля ДВК на воздухозаборе:

1) одиночное срабатывание утечки газа (100N при 10 % НКПР) – передача предупредительного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС, разблокирование СКУД (при наличии);

2) подтверждённый сигнал по высокому уровню содержания газа (200N при 10 % НКПР) – передача предупредительного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС;

3) подтверждённый аварийный сигнал по аварийно-высокому уровню загазованности (200N 20% НКПР - для электропомещений, аппаратных и производственных помещений без взрывоопасных зон и 50% НКПР - для производственных помещений с взрывоопасными зонами) – передача аварийного светозвукового сигнала по месту, в операторную и диспетчеру ГСС, перекрытие герметичных клапанов на воздухозаборе, отключение приточно-вытяжной общеобменной вентиляции.

Для датчиков контроля ДВК в здании:

1) одиночное срабатывание утечки газа (100N при 10 % НКПР) – передача предупредительного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС, разблокирование СКУД (при наличии), запуск аварийной вентиляции (при наличии);

2) подтверждённый сигнал по высокому уровню содержания газа (200N при 10 % НКПР) – передача предупредительного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС;

3) подтверждённый аварийный сигнал по аварийно-высокому уровню загазованности (200N 50% НКПР) – передача аварийного светозвукового сигнала по месту, в операторную и диспетчеру ГСС, автоматический останов технологического оборудования в соответствующей зоне контроля загазованности.

Для датчиков контроля ПДК в здании:

1) одиночное срабатывание обнаружения токсичного газа (100N 1 ПДК) - передача аварийного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС, разблокирование СКУД (при наличии);

2) подтвержденный аварийный сигнал по аварийно-высокому уровню загазованности (200N 1 ПДК) - передача аварийного светозвукового сигнала по месту, в операторную и ГСС, останов оборудования в соответствующей зоне контроля.

Автоматизированная система пожарной сигнализации и пожаротушения АСПСиПТ

АСПСИПТ предназначена для автоматизированного контроля пожарной обстановки на объектах производства ЭБСМ, для контроля и активации системы пожаротушения, а также активации системы оповещения и общей аварийной сигнализации в случае выхода контролируемых параметров за пределы, определенные для нормального режима функционирования.

АСПСИПТ предоставляет персоналу информацию о состоянии полевых устройств обнаружения пожара, устанавливаемых на технологических площадках и установках объекта, а также состояние приборов приемно-контрольных и управления пожарных (ППКиУП), устанавливаемых в зданиях и сооружениях.

Система обнаружения пожара в зданиях и сооружениях самостоятельно контролирует состояние полевого оборудования и аппаратных средств с целью повышения эксплуатационной эффективности системы. Предусмотрена возможность обнаружения пробоев или коротких замыканий цепей системы и индикации неисправностей на ППКИУП и дублирования индикации основных состояний ППКИУП на дисплее АРМ оператора в операторной посредством АСПСиПТ.

АСПСИПТ обеспечивает:

1) прием сигналов от полевого оборудования и обнаружение первичных факторов пожара на открытых технологических площадках и внутри помещений зданий и сооружений;

2) сбор и отображение оперативной информации о состоянии объектов пожарной защиты;

3) световую сигнализацию о возникновении пожара;

4) формирование командного импульса на запуск систем автоматического пожаротушения;

5) формирование команд на запуск системы оповещения и управления эвакуацией;

6) формирование команд на отключение систем вентиляции, закрытие огнезадерживающих клапанов вентиляционных систем в зданиях и сооружениях и выдачу командного импульса в систему ПАЗ для активации защит;

7) передачу сигналов в операторную на АРМы операторов технологических установок данных о факте и месте обнаружения пожара;

8) автоматический контроль цепей управления установками пожаротушения и оповещения о пожаре с автоматическим обнаружением обрыва или короткого замыкания;

9) контроль работоспособности и состояния узлов системы с выдачей соответствующих световых и звуковых сигналов о неисправности отдельных узлов системы, модулей, шлейфов сигнализации и каналов связи;

10) передачу оперативной информации от АСПСиПТ в РСУ для индикации, сигнализации, регистрации и архивирования (при необходимости);

11) формирование отчетных данных по требованию оператора.

При обнаружении пожара и формировании сигнала «Подтвержденный Пожар» АСПСиПТ активирует речевое оповещение о пожаре на площадке объекта через распределенную сеть громкоговорителей общеплощадочной системы диспетчерской громкоговорящей связи и оповещения.

Система ССМД

ССМД осуществляет защиту от риска избыточного усилия на механическом оборудовании, незапланированных событий и нештатных рабочих условий, которые могут стать причиной угрозы или причинения вреда здоровью человека, окружающей среде и самому оборудованию. В случае превышения определенных производителем оборудования предельно допустимых значений контролируемых параметров, ССМД выдает информационные сигналы в ПАЗ.

ССМД обеспечивает постоянный мониторинг в реальном масштабе времени величин характеризующих вибрацию. Мониторинг выполняется посредством анализа гармонических составляющих периодических и спектральной плотности непериодических колебаний. Если сигналы от системы применяются ССМД в защитах системы ПАЗ, то уровень полноты безопасности контуров данной системы должен быть определен в соответствии с уровнем SIL соответствующих контуров системы ПАЗ.

Система ЛСАУ

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

Система управления активами предприятия (IAMS)

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

2 АНАЛИЗ РИСКА АВАРИЙ

2.1 Анализ аварий на декларируемом объекте

2.1.1 Перечень аварий и обобщенные данные об инцидентах, произошедших на декларируемом объекте (для действующих объектов)

Перечень аварий и обобщенные данные об инцидентах, произошедших на декларируемом объекте, не приводятся, т.к. объект декларирования является проектируемым.

2.1.2 Перечень наиболее опасных по последствиям аварий, произошедших на других аналогичных объектах, или аварий, связанных с опасными веществами

Перечень аварий, имевших место на других аналогичных объектах, и аварии, связанные с обращающимися опасными и аналогичными веществами, представлены ниже (Таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Перечень аварий, имевших место на других аналогичных объектах и аварий, связанных с аналогичными опасными веществами*

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
6 января 1966 г. г. Ярославль, завод СК.	Выброс углеводородов	В результате резкого повышения давления в реакторе полимеризации из-за забивки линии откачки полимера произошел разрыв мембраны. Некачественная сборка фланцевого соединения замембранного пространства и забивка его полимером привели к утечке углеводородов через фланцы и загазованности реакторного отделения. <i>Причина:</i> неполадки оборудования	Не сообщается	Не сообщается
25 июня 1967 г. г. Воронеж, завод СК	Выброс углеводородов с последующим взрывом и пожаром	Течь углеводородов через сальники насоса и водомерное стекло аппарата, прорыв резиновой прокладки привели к загазованности по помещению насосной. В аварийной ситуации персоналом был ослаблен контроль за режимными параметрами и произведены ошибочные действия: вместо аварийной вентиляции включен питающий насос колонны. Одновременное прекращение подачи сжатого воздуха КИП и А и отключение блокировки при повышении давления в колонне на питающий насос привело к росту давления в колонне и к выбросу продукта из воздушки. Воспламенение выброшенных паров от работающего двигателя автомашины привело к взрыву с последующим пожаром. <i>Причина:</i> неисправность технологического оборудования, сбой в энергоснабжении, ошибочные действия персонала	Разрушены строительные конструкции здания цеха ДК-5, повреждены 4 здания соседних цехов и технологическое оборудование.	Ущерб 1056 тыс. руб. Пострадало 26 человек.

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
1967г. г. Тольятти, ПО «Синтезкаучук»	Воспламенение углеводородов	Во время подготовки реакторного блока к ремонту были выставлены не все заглушки, предусмотренные схемой, в результате чего произошло поступление углеводородов в реактор. При проведении в дальнейшем огневых работ внутри аппарата произошел «хлопок» с выбросом пламени. <i>Причина:</i> ошибочные действия персонала	Не сообщается	Погиб 1 человек, пострадало 2 человека
июль 1971 г. Стерлитамакский АО «Каучук»	Выброс углеводородов последующим пожаром.	с Переполнение жидкими углеводородами сепаратора, установленного на линии сброса газов от ППК привело к выбросу углеводородов через воздушку сепаратора и загазованности территории наружной установки. От технологической печи углеводороды воспламенились и возник пожар. <i>Причина:</i> нарушение технологического режима	Не сообщается.	Пострадал 1 человек.
январь 1972 г. Ист-Сент-Луис (США), ж/д станция,	с Пожар последующим взрывом пропилена	При маневровых операциях механизмом сцепки был пробит корпус ж/д цистерны с жидким пропиленом. Образование облака паров пропилена, вытянутое вдоль ж/д пути на расстоянии 500 м, которое загорелось в служебном вагоне. Вслед за пожаром произошел мощный взрыв.	Данные отсутствуют	Ранено 176 человек.
20 мая 1982 г. Новокуйбышевский НХК.	и Выброс углеводородов и возгорание от печи.	При остановке на капитальный ремонт узла ректификации в результате выброса неудаленных из кипятильника углеводородов произошло загорание газовой смеси от работающей печи. <i>Причина:</i> нарушение правил ТБ при подготовке оборудования к ремонту	Не сообщается	Погиб 1 человек, пострадало 2 человека
1982 г. Нижнекамск, ОАО «Нижнекамскнефтехим»	паров Взрыв углеводородов	В пристрое цеха углеводородного сырья газового завода произошел взрыв паров углеводородов, проникших туда из	Взрыв в помещении пристроя цеха	Пострадало 3 человека, в том числе 1 со

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>колодца промканализации через кабельный канал в помещении РП. Импульсом для хлопка и взрыва послужило искрение электрооборудования в РП. <i>Причина:</i> отсутствие контроля за качеством отпарки воды и сливом ее из колонны в канализацию. О создавшейся высокой загазованности персонал смен никому не сообщил</p>		<p>смертельным исходом</p>
<p>13.06.1985 г. Новокуйбышевский НХК</p>	<p>Пожар</p>	<p>В результате разрушения графитовой втулки торцевого уплотнения насоса марки 8НГД-9х3 пропанбутановой фракции произошел интенсивный выброс СУГ в атмосферу открытой насосной с последующим воспламенением от форсунок печи. Возник пожар, который удалось потушить через 5 часов. Причиной разрушения торцевого уплотнения явилось низкое качество графитовой втулки, изготовленной на комбинате.</p>	<p>Огнем было охвачено около 1000 м² Пострадали несущие конструкции постаментов, насосы, трубопроводы, 2 емкости, 8 электродвигателей.</p>	<p>Погибло 2 человека (один пожарный).</p>
<p>26.06.1985 г. ОАО «Тобольский нефтехимический комбинат»</p>	<p>Выброс опасных веществ</p>	<p>На технологической эстакаде между ТСБ и технологической установкой произошел разрыв межщелевого трубопровода и выброс СУГ. Причиной аварии явился производственный брак трубы (произошло расслоение металла стенки трубы с внутренней стороны)</p>	<p>Произошло загазование в районе технологической эстакады. Авария ликвидирована и дальнейшего развития не получила</p>	<p>Пострадавших нет</p>
<p>14.01.1987г. Уфимский НПЗ №1</p>	<p>Пожар пролива</p>	<p>Пожар произошел на вакуумном блоке установки АВТ-2 топливного производства. Причиной аварии явилось несоблюдение регламента при заполнении вакуумной колонны выше уровня ввода сырья, вследствие чего последовал гидравлический удар и</p>	<p>Данные отсутствуют</p>	<p>Пострадал один человек. Ущерб составил 39100 руб. (в ценах 1987г.).</p>

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>разгерметизация линии подачи горячего нефтепродукта из нагревательной печи. Произошел выброс большого количества нефтепродуктов и их самовоспламенение. Пожар привел к потере несущей способности конструкций, деформации опорной части колонны и ее падению на блок конденсаторов воздушного охлаждения, дополнительному истечению нефтепродукта из образовавшихся разрывов трубопровода и увеличению площади горения. Пожар явился следствием грубых ошибок и нарушений технологического регламента, допущенных эксплуатационным персоналом и инженерно-техническими работниками в период пуска установки после текущего ремонта</p>		
<p>1987 г. Кама-Исмагиловская УКПН ПТДУ «Татнефть»</p>	<p>Выброс горючей жидкости с последующим ее воспламенением и пожаром разлива</p>	<p>Вследствие коррозионного разрушения верхних опорных конструкций центральной стойки и щитов покрытия резервуара РВС-5000 произошел разрыв стенки резервуара. Одновременно оторвались технологические трубопроводы на соседнем резервуаре, который впоследствии разрушился, и находившаяся в нем горючая жидкость загорелась. Волной прорыва было размыто нормативное земляное обвалование. Развитию пожара способствовал уклон местности. <i>Причина:</i> коррозионный износ опорных конструкций резервуара</p>	<p>Площадь пожара составила около 9 тыс. м²</p>	<p>Не сообщается</p>
<p>1987 г. ОАО «Нижнекамскнефтехим»</p>	<p>Выброс углеводородов с последующим их возгоранием.</p>	<p>Во время устранения неисправности фланцевого соединения теплообменника произошел выброс углеводородов в зону</p>	<p>Не сообщается</p>	<p>Не сообщается</p>

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>ведения огнеопасных работ (монтаж трубопроводов) с последующим их возгоранием. <i>Причина:</i> нарушение персоналом правил техники безопасности</p>		
<p>08.07.1988г. г. Ионава, ПО «Азот»</p>	<p>Взрыв в резервуаре с винилацетатом с последующим выбросом продукта и пожаром</p>	<p>Экзотермическая реакция полимеризации винилацетата в массе в резервуаре стала причиной серьезной аварии на складе ЛВЖ, на резервуаре хранения винилацетата. Резервуар представлял собой вертикальный цилиндрический аппарат объемом 323 м³ с приварной крышкой. Он был заполнен 275 м³ винилацетата без добавки ингибитора полимеризации (гидрохинона). 7 марта 1988 г. резервуар был отключен от смежной аппаратуры путем закрытия вентилей на входном и выходном трубопроводах. Винилацетат в резервуаре находился под «подушкой» азота давлением 0,2 МПа. Температура винилацетата в резервуаре не измерялась, а температура окружающей среды в дневное время была около 30 °С. В 7 ч. 30 мин был замечен выброс из резервуара парообразного и жидкого винилацетата под давлением. Спустя 3-4 мин при сильном звуковом эффекте произошел, отрыв крышки резервуара и большой выброс винилацетата. При этом в хранилище возник пожар. <i>Причина:</i> самопроизвольная реакция полимеризации в резервуаре</p>	<p>Пожар был ликвидирован через 3 ч. 20 мин.</p>	<p>Не сообщается.</p>
<p>22 февраля 1990г. Новокуйбышевский НПЗ</p>	<p>Взрыв облака ГПВС</p>	<p>Объемный взрыв газового облака произошел на установке термического крекинга топливного производства, предназначенной для выработки газа,</p>	<p>Данные отсутствуют</p>	<p>Пострадали 12 человек.</p>

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>бензина, дизельного топлива и мазута. Взрыв произошел из-за отказа технологического оборудования - разрушения емкости для раздельного защелачивания бензина, следствием чего явился выброс газового облака и его воспламенение от раскаленных поверхностей трубчатой печи. Причинами разрушения емкости явились: создание в емкости давления, достаточного для ее разрушения; эксплуатация негерметичной запорной арматуры на линии сброса из емкости в факельную систему установки.</p>		
<p>19 ноября 1990 г. Красноярск, завод СК</p>	<p>Выброс углеводородной шихты с последующим взрывом и пожаром</p>	<p>При проведении ремонтных работ на насосе подачи углеводородной шихты без оформления наряда-допуска слесарь ошибочно стал разбалчивать шпильки вентиля на всасе насоса при открытом вентиле на шунтовом трубопроводе. При этом под давлением продукта произошел выброс шихты из-под крышки вентиля в помещение насосной. Сработала блокировка, отключающая насос, и включилась аварийная вентиляция. Взрывоопасные пары через приточную вентсистему и открытие двери проникли в смежное помещение щитовой КИПиА, в котором произошел взрыв с последующим горением продукта, истекающего из разгерметизированного трубопровода. <i>Причина:</i> ошибочные действия персонала</p>	<p>Полностью разрушены смежные с насосной помещения щитовой КИПиА и вентустановок. Площадь пожара составила 360 м², горение продукта в насосной продолжалось более суток</p>	<p>Погибли 4 человека. Травмы различной степени тяжести получили 7</p>
<p>9 декабря 1990 г.</p>	<p>Взрыв</p>	<p>Два, последовавших один за другим взрыва смеси углеводородов с воздухом,</p>	<p>Не сообщается</p>	<p>Не сообщается</p>

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
Томский НПК, завод «Этилен», установка получения этилена и пропилена,		<p>включающие основные стадии развития аварии:</p> <p>Прекращение или ограничение подачи теплоносителя (горячей воды) на теплоспутники сливного трубопровода сепаратора и другие обогреваемые участки.</p> <p>Вынужденная остановка компрессора пирогаза и замерзание воды в сливном трубопроводе.</p> <p>Разрыв сливного трубопровода на участке между двумя запорными органами.</p> <p>Включение компрессора пирогаза после длительной остановки при отсутствии проходимости жидкости по сливному трубопроводу сепаратора.</p> <p>Разогрев ледяной пробки в сливном отверстии сепаратора во время работы компрессора и выброс углеводородов через разрушенный участок.</p> <p>Распространение парового облака углеводородов в направлении печи огневого обогрева.</p> <p>Воспламенение парового облака от печи и распространение фронта пламени по горючей смеси.</p>		
22 сентября 1992 г. ОАО «Салаватнефтеоргсинтез НПЗ»	Выброс продукта с последующим взрывом и пожаром	<p>В результате разгерметизации фланцевых соединений на сырьевой линии технологической установки образовалась загазованность территории с последующим взрывом и пожаром.</p> <p><i>Причина:</i> неисправность технологического трубопровода.</p>	Не сообщается	Ущерб 110000 руб. Пострадали 4 человека.
10.03.1993г. г. Усинск, Республика Коми	Взрыв, пожар	В помещении компрессорной МГП «Этан» от разрушения подшипника цилиндра	Авария локализована в пределах компрессорной	Пострадавших нет

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		высокого давления произошел выброс газа и пожар		
11 июня 1993 г. г. Уфа, завод синтетического спирта	Взрыв паров бензола	На установке «Андерсен» произошел объемный взрыв паров бензола. <i>Причина:</i> нарушение технологии дегазации полимера	Не сообщается	Ущерб составил 66550 руб., 2 человека погибли.
9 июля 1993 г. г. Тольятти, АО «Куйбышевазот»	Выброс продукта с последующим взрывом	В насосном отделении произошла утечка продукта с последующим взрывом. <i>Причина:</i> неисправность фланцевых соединений	Не сообщается	Ущерб составил 7800000 руб., 3 человека погибли
29 января 1994г. Стерлитамакский АО «Каучук»	Возгорание дизтоплива	Переполнение емкости при приеме дизтоплива привело к разлитию и самовозгоранию дизтоплива на наружной установке. <i>Причина:</i> ошибочные действия аппаратчика	Не сообщается	Ущерб 9870 тыс. руб.
14 июля 1995 г Волгоградская база сжиженных газов РГП "СГ- ТРАНС	Выброс газа в атмосферу с воспламенением	Из-за срыва резинотканевого рукава со штуцера шарнирновинтового прижима углового вентиля жидкой фазы цистерны №7 произошел выброс газа в атмосферу. При истечении жидкий газ активно испарялся с понижением температуры и образованием газового облака. В результате воспламенение газоз-воздушной смеси двое рабочих получили ожоги различной степени тяжести. Во время пожара произошли интенсивное нагревание и повышение давления внутри железнодорожной цистерны, приведшие к ее разрыву и выбросу горячей смеси.	В результате аварии была разрушена на 60 % сливная железнодорожная эстакада, повреждены железнодорожные пути под эстакадой по 25 м с каждой стороны, ходовая часть разорвавшейся цистерны разбросана в радиусе 10 метров, пустая цистерна сошла с железнодорожного пути	Погибло трое человек. Один с ожогами находился на лечении в медицинском учреждении.
11 января 1996 г. ОАО «Орскнефтеоргсинтез»	Воспламенение углеводородного продукта	При проведении ремонта торцевого уплотнения насоса, перекачивающего углеводородный продукт, произошел пропуск продукта, который попал на	Не сообщается	Не сообщается

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		корпус горячих мазутных насосов и воспламенился. <i>Причина:</i> нарушение технологии проведения ремонтных работ		
31 января 1996 г. Сызрань, НПЗ	Выброс углеводородов последующим взрывом	с Взрыв в производственных помещениях парогазовоздушной смеси произошел вследствие утечки продукта из технологического оборудования и неисправности сигнализаторов довзрывных концентраций. <i>Причина:</i> неисправность технологического оборудования	Не сообщается	Ущерб 307296 руб.
4 марта 1996 г. ОАО «Татнефть» НГДУ «Елховнефть»	Выброс диэтаноламина последующим его воспламенением	с В результате отключения электроснабжения, приведшего к остановке насосного оборудования, произошел залповый выброс в печь нагрева диэтаноламина из колонны, которая продолжала заполняться указанным продуктом из-за остановки откачивающего насоса. К тушению начавшегося в топке печи интенсивного горения была привлечена пожарная часть. <i>Причина:</i> сбой в электроснабжении	Не сообщается	Пострадавших нет
15 июня 1996 г. г. Краснодар, НПЗ	Выброс продукта последующим пожаром	с Пожар из-за воспламенения продукта, вышедшего из узла задвижки и попавшего на печь. <i>Причина:</i> неисправность производственного оборудования	Не сообщается	Ущерб 192400 руб. 1 человек получил ожоги.
28 июня 1996 г. ОАО «Салаватнеф-теоргсинтез»	Выброс углеводородов последующим воспламенением от печи	с При гидроиспытании змеевика печи при снятии задвижки произошел выброс смеси углеводородов с водой с последующим воспламенением от форсунок печи. <i>Причина:</i> ошибочные действия персонала	Не сообщается	Пострадал 1 человек

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
19 сентября 1996 г. Ленинградская область, НПЗ	Пожар в насосной	При проведении газоопасных работ по установке заглушки на линии всаса насоса, перекачивающего углеводородный продукт, возник пожар в горячей насосной. <i>Причина:</i> нарушение технологии проведения газоопасных работ	Не сообщается	Погиб 1 человек, 4 человека получили ожоги
5 декабря 1996 г. Ангарский НПЗ	Взрыв ГПВС	На установке каталитического крекинга произошел взрыв ректификационной колонны	Данные отсутствуют	Погибло 4 человека. Ущерб 50 млрд. руб.(в ценах 1996г).
08 сентября 1999 г. ООО «Компания ОНКО»	Выброс ЛВЖ с последующим ее возгоранием	При освобождении резервуара вместимостью 400 м ³ от остатков продукта произошел разрыв резинового шланга от штуцера резервуара с последующим проливом ЛВЖ в обваловку резервуара и ее возгоранием. Пожар ликвидирован силами военизированной пожарной части. <i>Причина:</i> операция проводилась по временной схеме с нарушениями требований правил безопасности и без надзора со стороны обслуживающего персонала	Не сообщается.	Сменный мастер участка получил ожоги 40 % поверхности тела
24 сентября 1999 г. ОАО «Нижнекамскнефтехим»	Выброс изобутана с последующим его возгоранием.	В цехе завода СКИ (узел станции испарения) при ведении технологического процесса произошел неконтролируемый рост давления в технологической системе, который привел к разгерметизации фланцевого соединения трубопровода, и взрывоопасная газовоздушная смесь попала в реакторный блок. В результате произошел хлопок с последующим возгоранием изобутана. <i>Причина:</i> нарушение технологического процесса	Не сообщается	Пострадали 3 человека, один из которых скончался

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
17 декабря 1999 г. ООО «Компания Интерпласт»	Взрыв (хлопок) паров дизельного топлива.	На пункте приема и хранения автомобильного топлива через 15 минут после окончания приема дизельного топлива произошел хлопок в резервуаре, в результате которого повреждены крыша резервуара и технические устройства. <i>Причина:</i> нарушение технологического режима	Не сообщается	Не сообщается
04.05.2000 г ЗАО "Новокуйбышевская нефтехимическая компания"	Взрыв	В ЗАО "Новокуйбышевская нефтехимическая компания" при пуске газофракционирующей установки после ремонта во время розжига печи произошел взрыв газовой смеси в камере сгорания.	В результате частично разрушен каркас печи	Травмирован аппаратчик печей.
06.06.2000 г. ОАО «АКРОН»	Выброс масла с последующим его возгоранием	Из-за пропуска на линии подачи на корпус компрессора минерального масла и попадания его на трубопровод пара произошло возгорание масла. <i>Причина:</i> неисправность фланцевых соединений.	Не сообщается.	Не сообщается.
08.11.2000 г., Завод «Мономер», ООО «Салаватнефтеоргсинтез»	Взрыв	При ведении технологического процесса в отделении приготовления катализаторной массы произошел взрыв.	Разрушение двухэтажного здания производства этилбензола	Пострадали 4 человека, трое из которых погибли.
26 июня 2001 г. Воскресенская нефтебаза ОАО "Моснефтепродукт"	Выброс ЛВЖ с последующим ее возгоранием.	В результате разгерметизации резервуара истек продукт. После откачки продукта была собрана временная линия трубопровода для откачки «мертвого остатка». При соударении металлических деталей произошло возгорание остатков ЛВЖ в резервуаре. <i>Причина:</i> нарушение техники безопасности.	Не сообщается.	Не сообщается.

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
25.01.2002 г. товарно-сырьевой базе ОАО "Орскнефтеоргсинтез"	Хлопок	При подготовке к ремонту резервуара объемом 5 тыс. м ³ внутри него произошел хлопок.	Были повреждены стенки и крыша резервуара.	Не сообщается.
15.05.2002 г. НПЗ ОАО «ТАИФ-НК», Нижнекамск.	Взрыв паров углеводородов	Взрыв паров углеводородов внутри печи П-2 при процедуре вывода из рабочего режима. Причиной аварии явилось поступление бензина в объем печи из-за порыва змеевика на выходе из камеры конвекции, воспламенение паров от горячих дымовых газов печи П-1/3.	Не сообщается.	Пострадавших нет. Затраты на восстановление печи составили 47 млн. руб.
14.06.2002 г. В ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез»	Взрыв	Откачка из емкостей Е-7,7а отработанной серной кислоты до нулевого уровня на установке регенерации привела к проскоку изобутана в емкости, загазованности помещения, предназначенного для хранения отработанной серной кислоты, и взрыву от источника воспламенения (предположительно от электрооборудования в обычном исполнении).	Не сообщается	Не сообщается.
17.04.2003 г. ООО "ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка"	Выброс пропан-пропилен-бутан-бутади-ена.	На установке переработки предельных углеводородов при обрыве на емкости фланца уровнемера диаметром 80 мм произошел выброс пропан-пропилен-бутан-бутадиена.	Не сообщается.	Не сообщается.
10.08.2003 г. ОАО «Салаватнефтеоргсинтез	Хлопок последующим пожаром	В резервуарном парке от грозового разряда молнии произошел хлопок внутри резервуара с отрывом крыши и последующим пожаром.	Не сообщается.	Не сообщается.
27.02.2004 г. ОАО "Уфанефтехим"	Взрыв последующим возгоранием	После опорожнения резервуара (производство ароматики) в период подготовки к ремонту произошел взрыв внутри резервуара с вскрытием крыши и последующим возгоранием.	Не сообщается.	Пострадавших нет.

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
23 октября 2004 г. ООО «ЛУКОЙЛ»- Пермьнефтеоргсинтез»	Утечка и воспламенение углеводородных газов	В комплексе глубокой переработки нефти произошло загорание на реакторном блоке цеха гидрокрекинга в фильтрах, на разгерметизированных фланцевых соединениях линий из сепаратора в печь	Не сообщается	Не сообщается
24.03.2005 г. Штат Техас.	Взрыв на установке	Нефтеперегонный завод компании British Petroleum. Взрыв на установке, предназначенной для повышения октановое число бензина. За взрывом последовал сильный пожар - некоторые цеха, расположенные в центральной части завода, выгорели до основания, та же участь постигла и несколько припаркованных поблизости автомобилей.	От взрыва в домах на 5 миль вокруг задрожали стекла и посыпалась штукатурка.	Погибли 15 и получили ранения 170 человек.
11.04.2005 г. ЗАО "Новокуйбышевская нефтехимическая компания" ОАО "АК "Сибур"	Взрыв	В цехе по производству изопрена при проведении подготовительных работ для вывода цеха на капитальный ремонт во время выдавливания продукта азотом из колонны К-35 внутри нее произошел взрыв. В результате взрыва оторвано верхнее и разрушено нижнее днища, выброшены внутренние устройства и повреждена соседняя колонна К-70А	Колонна разрушена, повреждена соседняя	Не сообщается
23.11.2005 г. ОАО "Воронежсинтезкаучук» Цех полимеризации	Пожар	В цехе полимеризации завода произошла разгерметизация технологической емкости с последующим возгоранием стирола. Главной причиной аварии стало нарушение правил безопасности и не соблюдение технологических условиях работы начальником смены предприятия.	Разрушения в цехе незначительные, никаких экологических последствий нет.	Пострадало 3 человека, 2 – смертельно.
14 февраля 2006 г. ОАО «Казаньоргсинтез»	Разрушение оборудования последующим	На заводе «Этилен» при пуске реактора узла разложения гидроперекиси изопропилбензола, вследствие резкого повышения давления, разрушился	Пожар ликвидирован	Пострадавших нет

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
	воспламенением продукта	реактор с последующим воспламенением продукта		
12.02.2007 г г. Санрэй (Sunray), штат Техас США.	Взрыв и пожар	На нефтеперерабатывающем предприятии Valero McKee произошел взрыв и пожар. По предварительным данным, возгорание возникло в помещении, в котором находятся экстракционные колонны с пропаном, используемые для переработки нефти при высокой температуре.	Пожар был настолько сильным, что дым от него был виден в радиусе 100 км от завода.	Пострадали около 20 человек.
19 февраля 2007 г. ОАО «Стерлита-макский нефтехимзавод»	Возгорание разлитого нефтепродукта.	В насосной цеха Н-2-3-7 произошла разгерметизация торцевого уплотнения центробежного насоса с последующим воспламенением разлитого нефтепродукта (пиролизная акция)	Возгорание ликвидировано	Пострадавших нет
21.02.2007 г. ОАО «Самаранефтегаз»	Хлопок последующим возгоранием товарной нефти.	с На участке перекачки нефти (товарный парк «Серные воды», ЦДНГ № 1) в резервуаре РВС № 3 (К= 5000 м³) произошел хлопок с последующим возгоранием товарной нефти. Объем находившейся в резервуаре нефти составлял 950 м³. Во время пожара разрушилась крыша РВС. Пожар ликвидирован с помощью подачи пены в РВС	Не сообщается	Не сообщается
04.03.2007 г. ООО «СТАВРОЛЕН»	Пожар	В цехе производства этилена произошла разгерметизация торцевого уплотнения насоса (поз. Р 1401 С) на узле масляной промывки пирогаза с выбросом масла и последующим его возгоранием, которое было ликвидировано	Не сообщается	Не сообщается
10 марта 2007 г. ООО «Лукойл Волгограднефтепереработка»	Выброс нефтепродукта последующим возгоранием	с На установке первичной переработки нефти АВТ-6 при ведении технологического процесса в нормальном режиме произошла разгерметизация	Пожар ликвидирован	Не сообщается

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		вакуумной колонны с последующим возгоранием нефтепродукта		
18.04.2007 г. ОАО «Саратовский нефтеперерабатывающий завод»	Выброс мазута из печи с возгоранием	При эксплуатации установки первичной переработки нефти ЭЛОУ- АВТ-6 произошел выброс мазута из печи П-3 с возгоранием. Пожар ликвидирован, ведутся восстановительные работы. Причинами аварии на Саратовском нефтеперерабатывающем заводе стали технические и организационные просчеты. В расследовании аварии выявили несовершенство проектной документации, недостаточное техническое оснащение, а также низкий уровень управления технологическими операциями со стороны руководителей цеха.	Не сообщается.	Пострадавших нет.
07.03.2009 г., ООО «Ставролен»	Пожар	В отделении компрессии производства этилена произошла разгерметизации маслопровода маслосистемы компрессора этилена с последующим возгоранием масла	Огнем повреждено технологическое оборудование	Пострадавших нет. Сведения об ущербе отсутствуют
29.05.2009 г., ООО «ЛУКОЙЛ Нижегороднефтеоргсинтез», Нижегородская обл., г. Кстово	Пожар	Произошло воспламенение насоса Н-2 при отключении его оператором по месту. Перед отключением оператор услышал посторонний стук от насоса. Установка АВТ-5 была аварийно остановлена. Отклонений параметров от технологического режима зафиксировано не было. Техническая причина выхода из строя электродвигателя насоса Н-2 – наличие скрытого дефекта переднего подшипника качения электродвигателя, приведшего к его заклиниванию и нагреву с	Данные не приведены	Пострадавших нет. Сведения об ущербе отсутствуют

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>последующей деформацией вала ротора электродвигателя. Причина загорания – разгерметизация торцевого уплотнения насоса с последующим истечением нефтепродукта вследствие повышенной вибрации агрегата, вызванной деформацией вала насоса Н-2 и вала ротора электродвигателя.</p>		
<p>27.05.2010г. ОАО «Газпромнефть – Омский НПЗ»</p>	<p>Взрыв и пожар на территории установки АТ-9</p>	<p>Примерно в 17 ч произошла «посадка» напряжения, которая вызвала сбой в работе водоблока. В 18 ч 20 мин начальник установки направил операторов перекрыть ручную арматуру топливного газа, расположенную перед основными горелками. Топливный газ заполнил топочное пространство восточной камеры печи и от соприкосновения с горячими элементами внутренних конструкций печи воспламенился со взрывом. При взрыве произошла разгерметизация радиантных змеевиков восточной камеры печи, образовалась трещина на врезке штуцера для подачи пара в змеевик, что привело к воспламенению продукта. К 21 ч пожар был ликвидирован. Причина: нарушение технологического процесса</p>	<p>Деформировались и разрушились конструкции восточной камеры печи, несущие стойки на узле утилизации дымовых газов, в западной камере оборвались крепления стоек камеры к фундаментам</p>	<p>Пострадавших нет, ущерб от аварии – нет данных</p>
<p>09.03.2010 г. ЗАО «Сибур-Химпром»</p>	<p>Пожар</p>	<p>На аппаратном дворе узла алкилирования и ректификации газохимического производства по выпуску этилбензола и стирола произошло возгорание Этилбензола.</p>	<p>Технологический инцидент не повлиял на деятельность предприятия и работу других установок.</p>	<p>Пострадавших нет</p>
<p>16.06.2011г. Ростовская область, «Асфальто-бетонный завод»</p>	<p>Возгорание мазута</p>	<p>В половине девятого вечера на окраине поселка Зимовники, на территории «Асфальто-бетонного завода»</p>	<p>Нет данных</p>	<p>Пострадали 2 рабочих, один из</p>

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>произошло возгорание десяти тонн мазута, после чего прогремел взрыв. Причина аварии: - несоблюдение требований промышленной безопасности</p>		<p>них со смертельным исходом. Ущерб – н/д</p>
<p>05.01.2011 г. Chemie-Pack, Мудрей (Нидерланды)</p>	<p>Взрыв, пожар</p>	<p>Пожар начался в химическом реакторе Shell, который перегрелся из-за неконтролируемой экзотермической реакции между катализатором на основе оксида металла и этилбензолом. Загорелись пять складов, содержащих тысячи литров токсичных веществ.</p>	<p>На тушение пожара понадобилось четыреста пожарных и десять часов. Противопожарные мероприятия привели к массовому загрязнению окружающей среды</p>	<p>Общий ущерб оценивается в 70 миллионов евро.</p>
<p>2 июля 2011 г. ОАО «Салаватнефтеоргсинтез».</p>	<p>Выброс продукта с последующим загоранием</p>	<p>На эстакаде технологических трубопроводов объекта "Площадка вспомогательных подразделений" управления по обслуживанию и ремонту коммуникаций основных производств ОАО "Салаватнефтеоргсинтез" в результате разгерметизации проложенного по эстакаде трубопровода пропилена произошел выброс продукта с последующим загоранием. Пожар был ликвидирован через 4 часа. В ходе расследования установлены конструктивные недостатки опор трубопровода, использованных при прокладке трубопровода по эстакаде. Кроме того, выявлены допущенные при монтаже трубопровода отступления от принятой технологии.</p>	<p>В результате аварии выведены из строя все 50 технологических трубопроводов, проложенных по указанной эстакаде</p>	<p>Экономический ущерб от аварии составил 12,591 млн рублей.</p>
<p>23.04.2012 г. ОАО «Тольяттикаучук»</p>	<p>Взрыв</p>	<p>На межцеховой эстакаде на отметке +8 м произошел разрыв гнutoго отвода трубопровода изобутана с выходом продукта в атмосферу и загазованием площади размером 500 м². Автобус с расчетом спасателей попал в стелющиеся</p>	<p>В результате взрыва разрушен находящийся в зоне взрыва распределительный пункт ввода линии электропередачи 110 кВ.</p>	<p>Экономический ущерб от аварии превысил 53 млн руб.</p>

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>облако вышедшего газа, произошел объемный взрыв газозвушной смеси с последующим пожаром, водитель получил термические ожоги кистей рук. Комиссия установила, что при монтаже трубопровода был использован нестандартный гнутый отвод, при изготовлении которого допущено существенное отклонение от округлости, что вызвало высокие напряжения в металле, способствующие ускорению процесса коррозии по нижней образующей отвода.</p>	<p>Было нарушено энергообеспечение предприятия. Производство было остановлено. Восстановлению подлежала межцеховая эстакада подачи сырья на производство продукции.</p>	
<p>01.06.2012 г. ОАО «Воронежсинтезкаучук»</p>	<p>Выброс бутадиена</p>	<p>При подготовке технологической емкости с бутадиеном к ремонту в нарушение порядка организации и проведения газоопасных работ получил смертельную травму и.о. начальника участка приготовления и переработки углеводородов. Емкость с бутадиеном была освобождена от продукта, продувалась азотом. По результатам анализа воздушной среды содержание бутадиена составляло 25 мг/м³ В нарушение установленного порядка подготовки и проведения газоопасных работ должностные лица предприятия при отсутствии положительного анализа воздушной среды в емкости и без средств индивидуальной защиты проводили неанкционированные работы повышенной опасности</p>	<p>Нет данных</p>	<p>Гибель и. о. начальника участка</p>
<p>18.09.2012 г. ЗАО «Рязанская НПК»</p>	<p>Возгорание последующим пожаром</p>	<p>с На установке первичной переработки нефти АВТ-1 в результате разгерметизации штуцера манометрической сборки на участке нагнетательной линии насоса произошел</p>	<p>Нет данных</p>	<p>Нет данных</p>

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		<p>выброс горячего гудрона с его самовоспламенением и дальнейшим пожаром в горячей насосной. Причиной разгерметизации штуцера явились утонение его резьбовой части до 1 мм при толщине стенки штуцера 4 мм и несоответствующее материальное исполнение штуцера, изготовленного из углеродистой стали вместо стали 15X5M</p>		
<p>04.10.2012 г. ОАО «Саратовский НПЗ»</p>	<p>Выброс парогазовой фазы газойля</p>	<p>На секции висбрекинга гудрона установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6 при выполнении газоопасной работы по дренированию из клапанной сборки нефтепродукта (газойля) произошел выброс парогазовой фазы газойля из дренажного вентиля с последующим пожаром. Для проведения ремонтных работ по набивке сальниковых уплотнений на клапане было принято решение перекрыть клапанную сборку и провести дренирование. Работа относилась к газоопасным работам второй группы, в ходе которой были перекрыты задвижки до и после клапана, открыт вентиль и произведен дренаж продукта. После перерыва в работе персонал предполагал провести работы по замене сальникового уплотнения, однако из дренажного вентиля вытекал горячий продукт. При закрытии вручную вентиля произошел выброс парогазового облака, взрыв и возгорание.</p>	<p>В результате аварии разрушены трубопроводы, имеются отклонения от вертикали колонн секции висбрекинга, повреждены теплоизоляция оборудования, электрокабели, деформированы обслуживающие площадки.</p>	<p>Ущерб от аварии составил 171 817 тыс. руб. Пострадали 4 человека, один — смертельно.</p>
<p>04.11.2012 г. ОАО «Южно-Балыкский газоперерабатывающий завод»</p>	<p>Взрыв</p>	<p>В цехе по компримированию и переработке газа произошла разгерметизация технологического трубопровода (коллектор нагнетания</p>	<p>Нет данных</p>	<p>Нет данных</p>

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		сырого газа) с его локальным разрушением, взрывом газовоздушной смеси и последующим пожаром.		
15.12.2012 г. ООО «Лукойл Пермнефтеоргсинтез»	— Возгорание последующим пожаром	с В результате разгерметизации торцевого уплотнения насоса открытой насосной блока стабилизации бензина произошла авария: разрушение переднего подшипника электродвигателя насоса, сопровождающееся разогревом вала электродвигателя и разгерметизацией торцевого уплотнения с залповым выбросом горячего нефтепродукта, при попадании которого на детали электродвигателя произошло его возгорание с последующим пожаром. В ходе расследования причин аварии было установлено, что разрушение переднего подшипника электродвигателя насоса произошло из-за отсутствия входного контроля за геометрическими размерами подшипников при проведении ремонта	Нет данных	Нет данных
06. 08.2013 г. ПАО «Концерн Стирол» Межцеховой аммиачный коллектор (г. Горловка, Донецкая область, Украина)	Выброс опасных веществ	Во время проведения ремонт заводы №1 в межцеховом аммиачном коллекторе произошла разгерметизация трубопровода жидкого аммиака диаметром 150 мм и рабочим давлением 12 атмосфер и произошел выброс аммиака, а над заводом появилось белое облако, которое быстро распространялось. Главной причиной аварии стало неудовлетворительное техническое состояние аммиакопровода, обусловленное коррозией стенок.	Произошло загазование в районе коллектора. Всего в воздух попало порядка 600 кг аммиака. Авария ликвидирована и дальнейшего развития не получила.	Пострадало 32 человека, 6 – смертельно.

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
<p>09.03.2014 г. Алтайский край, с. Зональное, ООО «Сибирский барель»</p>	<p>Утечка и возгорание пролитого мазута</p>	<p>На площадке производства по переработке углеводородного сырья вследствие разгерметизации фланцевого соединения произошла утечка мазута и возгорание пролитого мазута. Огнём разрушены технические устройства технологического оборудования. Задержка по вине предприятия. Причины: Разгерметизация технологического оборудования, входящего в состав теплообменного блока установки переработки углеводородного сырья «ФУС-30», произошла из-за нарушения технологического режима ведения технологического процесса переработки сырья</p>	<p>Нет данных</p>	<p>Пострадавших нет. Ущерб 240000 руб.</p>
<p>15.06.2014 г. ОАО «Ачинский НПЗ Восточная нефтяная компания», секция 400 газофракционирования установки ЛК-6у</p>	<p>Разгерметизация горизонтальных участков шлемового трубопровода колонны с выбросом смеси углеводородов</p>	<p>В верхней части колонны деэтанализации произошла разгерметизация горизонтальных участков шлемового трубопровода колонны с выбросом смеси углеводородов, загазованностью территории с последующим взрывом парогазовой смеси и пожаром Причина: Разгерметизация горизонтальных участков шлемового трубопровода, вызванная низкотемпературной сероводородной коррозией в присутствии хлористого водорода. Организационные причины аварии: нарушения, допущенные экспертными организациями при проведении экспертизы промышленной безопасности технологического оборудования и проектной документации на техническое перевооружение, связанные с</p>	<p>Загазованность территории и взрыв</p>	<p>Травмы различной степени тяжести получили 32 человека, из них - 8 смертельные. Ущерб 6 200 млн. руб.</p>

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
		отсутствием анализа и учета скорости коррозионного разрушения участков трубопровода, работающих в особо сложных условиях, где наиболее вероятен максимальный износ, и отсутствием оценки оснащенности технологических процессов средствами контроля, управления и противоаварийной защиты и их действий в период пуска		
<p>25.05.2017 г. ООО «ПО «Киришинефтеоргсинтез» Факельная установка</p>	<p>Взрыв</p>	<p>При проведении работ по ревизии факельного ствола и отглушении трубопровода выхода газа из гидрозатвора путем установки заглушки на фланцевой паре диаметром 1600 мм произошел взрыв с воспламенением и разгерметизацией гидрозатвора. Причины аварии: Технические причины аварии: - образование взрывоопасной концентрации факельного газа в надводном пространстве внутри гидрозатвора. Источником взрыва явилась искра при скольжении материала заглушки по поверхности фланца. Организационные причины аварии: - недостаточная смазка графитолом заглушки для исключения образования искры при скольжении по поверхности стального фланца; - отсутствие подачи пара к разгерметизированному фланцу для исключения образования взрывоопасной концентрации факельного газа с воздухом в гидрозатворе</p>	<p>Деформированы крышка гидрозатвора, отводящий трубопровод от гидрозатвора к факельному стволу</p>	<p>Пострадало 4 человека, 3 – смертельно. Ущерб – 42 402 руб.</p>
<p>05.05.2017 г.</p>	<p>Пожар</p>	<p>При пуске установки в эксплуатацию после ремонта с предохранительных</p>	<p>Разрушений несущих железобетонных и</p>	<p>Пострадавших нет. Ущерб – 199 000 руб.</p>

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез» Площадка установки атмосферно-вакуумной трубчатки		клапанов блока вакуумной колонны произошел выброс нефтепродукта с последующим возгоранием в районе вакуумной колонны. Причины аварии: Технические причины аварии: - Срабатывание предохранительных клапанов на вакуумной колонне произошло в результате образования избыточного давления в колонне вследствие попадания в нее «легких» нефтепродуктов с дальнейшим их вскипанием.	металлических конструкций зданий и сооружений не произошло	
05.02.2018 г. ПАО «Казаньоргсинтез»	Пожар	При проведении проверки срабатывания аварийного клапана отделителя высокого давления произошла разгерметизация трубопровода сброса этилена с отделителя высокого давления в сепаратор с возгоранием этиленвинилацетатной смеси. Технические причины аварии: разрушение сварного соединения перехода трубопровода с Ду 100 на Ду 200 из-за образования микротрещин вследствие вибрации и температурного расширения трубопроводов, возникших при периодических сбросах газов. Организационные причины аварии: Не обеспечен контроль технического состояния трубопроводов	Деформированы металлоконструкции, попавшие в зону термического воздействия.	Пострадавших нет Экономический ущерб составил 39,6 тыс. руб.
27.11.2018 г. ОАО «Синтез-Каучук»	Пожар	Произошло возгорание во время плановых ремонтных работ из-за утечки углеводорода на трубопроводе. В одной из цистерн загорелся изопентан – легко воспламеняемый углеводород, взрывоопасный в смеси с воздухом	Площадь пожара составила около 30 м ²	Пострадали четыре человека

Дата и место аварии	Вид аварии (неполадки)	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии, макс. зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
<p>12.05.2019 г. Подземный стальной распределительный газопровод высокого давления, Дн 530 мм, предназначен для газоснабжения жилой зоны . АО «Газпром газораспределение Ижевск»</p>	<p>Выброс газа</p>	<p>Строительная организация ООО «Акватермстрой» в результате проведения несогласованных земляных работ по прокладке водопровода на переходе проезжей части автомобильной дороги методом бестраншейной прокладки (прокола) насосно-домкратным нажимным агрегатом был поврежден стальной газопровод высокого давления, эксплуатируемый АО «Газпром газораспределение Ижевск», с выбросом природного газа в атмосферу без последующего возгорания.</p>	<p>Без газа остались 5645 абонентов (2241 частные жилые, 103 МКД, 10 предприятий). Установлена ремонтная вставка.</p>	<p>Пострадавших не. Экономический ущерб от аварии составил 2 211700 р.</p>
<p>04.08.2022 г. НГДУ «Бавлынефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина</p>	<p>Выброс опасных веществ</p>	<p>При производстве работ по проверке наличия конденсата в надземной емкости для сбора конденсата (конденсатосборник) (V-4м³) узла сбора конденсата, находящегося на трассе газопровода «БУСО-КС-17» Бавлинского газового участка ОПО «Система промышленных трубопроводов» (I класс опасности) произошел выброс газа из подземной емкости в надземную. Через горловину надземной емкости произошел выплеск газового конденсата наружу с последующим воспламенением (неконтролируемым взрывом) газозооушной смеси от искры, вызванной падением инструмента в неустановленном требованиями исполнении.</p>	<p>Повреждение надземной емкости для сбора конденсата.</p>	<p>Пострадавшие – 2 человека. Общий ущерб от аварии составляет 154 098 руб.</p>

2.1.3 Анализ основных причин произошедших аварий на декларируемом объекте

Анализ основных причин произошедших аварий и инцидентов, позволил выделить следующие взаимосвязанные группы причин, характеризующиеся:

- 1) нарушением целостности (разгерметизация) технологического оборудования – 61%;
- 2) отказами средств контроля, управления и сигнализации – 6%;
- 3) ошибочными действиями персонала – 22%;
- 4) внешними воздействиями техногенного и природного характера – 11%.

Наиболее частой причиной аварий является частичная разгерметизация технологического оборудования, приводящая к незначительным утечкам (как правило, не более 1 м³) через фланцевые соединения, торцевые уплотнения, сварные швы и т.п. Основной причиной выбросов больших количеств опасных веществ, приводящих к опасным последствиям, является полное разрушение оборудования.

В таблице (Таблица 2.2) приведен анализ аварий, происшедших за период с 2012 по 2019 год на объектах нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей промышленности и объекты нефтепродуктообеспечения по данным Ростехнадзора.

Таблица 2.2 – Перечень аварий по данным Ростехнадзора

Виды аварий	Число аварий								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Взрыв	6	3	5	6	8	6	2	3	3
Пожар	5	6	8	11	3	10	9	12	2
Выброс опасных веществ	7	5	6	2	7	4	1	3	4
Всего:	18	14	19	19	18	20	12	18	9

Анализ результатов законченных технических расследований аварий показывает, что основными причинами возникновения аварий явились:

- 1) внутренние опасные факторы, связанные с разгерметизацией и разрушением технических устройств;
- 2) ошибки персонала, связанные с нарушением требований организации и производства опасных видов работ, организации работ по обслуживанию оборудования.

Основными причинами аварий технологического оборудования и трубопроводов являются:

- 1) заводской брак (дефект металла и сварных швов, соединительных деталей, арматуры);
- 2) коррозия;
- 3) низкое качество строительно-монтажных и ремонтных работ (дефекты сварных швов, механические несквозные повреждения);

4) нарушение правил производства работ при техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования и трубопроводов;

5) внешние причины техногенного и природного характера (повреждение строительной и иной техникой, грозовые разряды).

Динамика показателей аварийности и производственного травматизма за последние годы по данным Ростехнадзора приведена на рисунке (Рисунок 131).

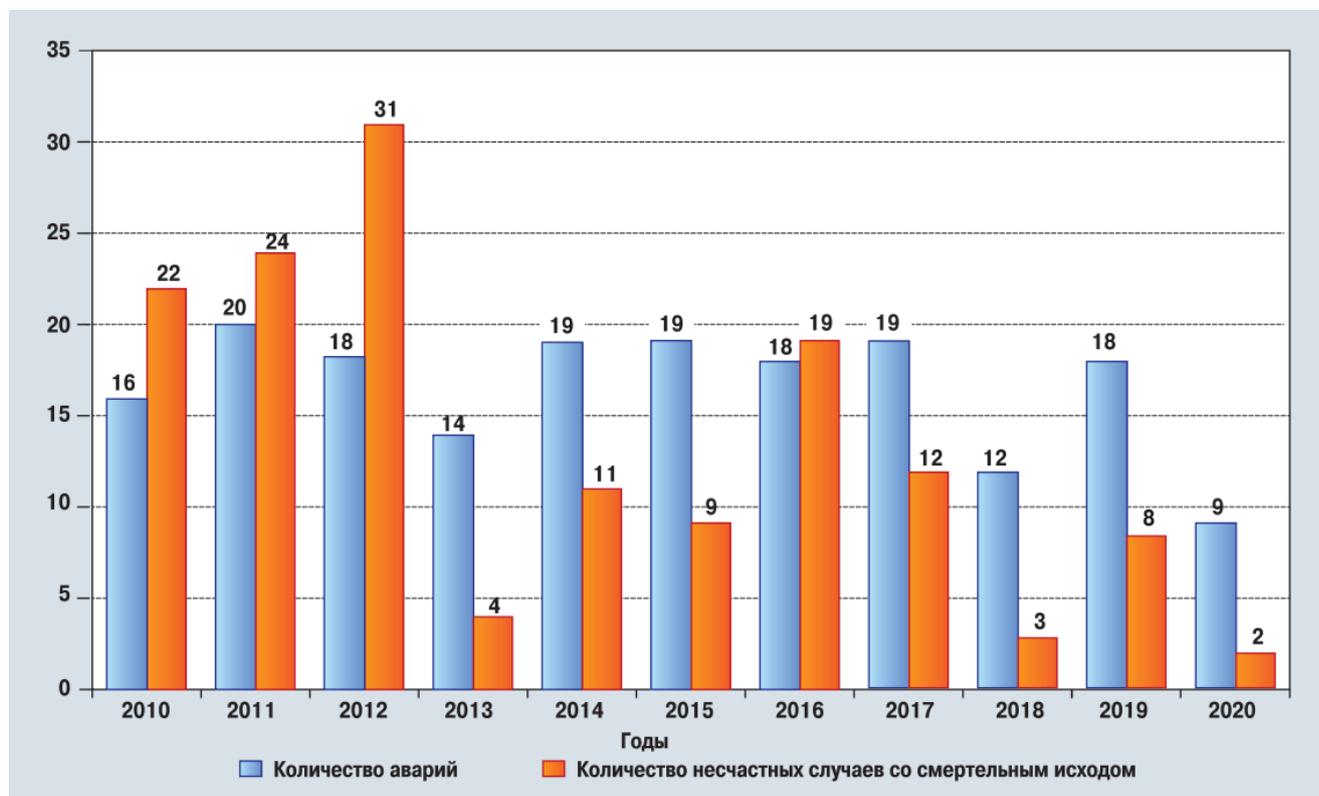


Рисунок 131 - Динамика аварийности и производственного травматизма со смертельным исходом на опасных производственных объектах нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей промышленности и объектов нефтепродуктообеспечения.

Фоновый риск аварий и фоновый риск гибели от аварии по данным Ростехнадзора приведены на рисунках (Рисунок 132, Рисунок 133).

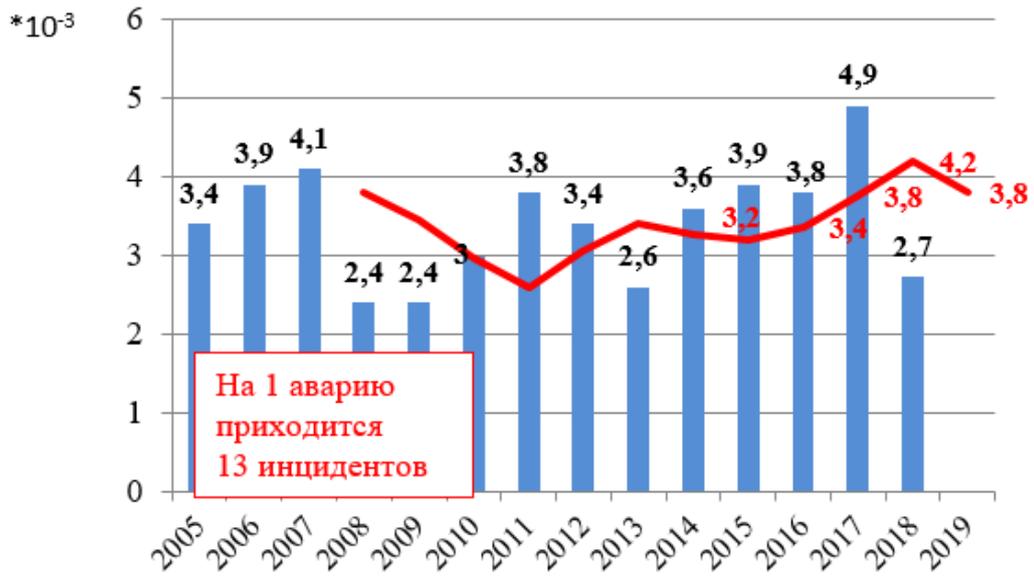


Рисунок 132 - Фоновый риск аварий по данным Ростехнадзора

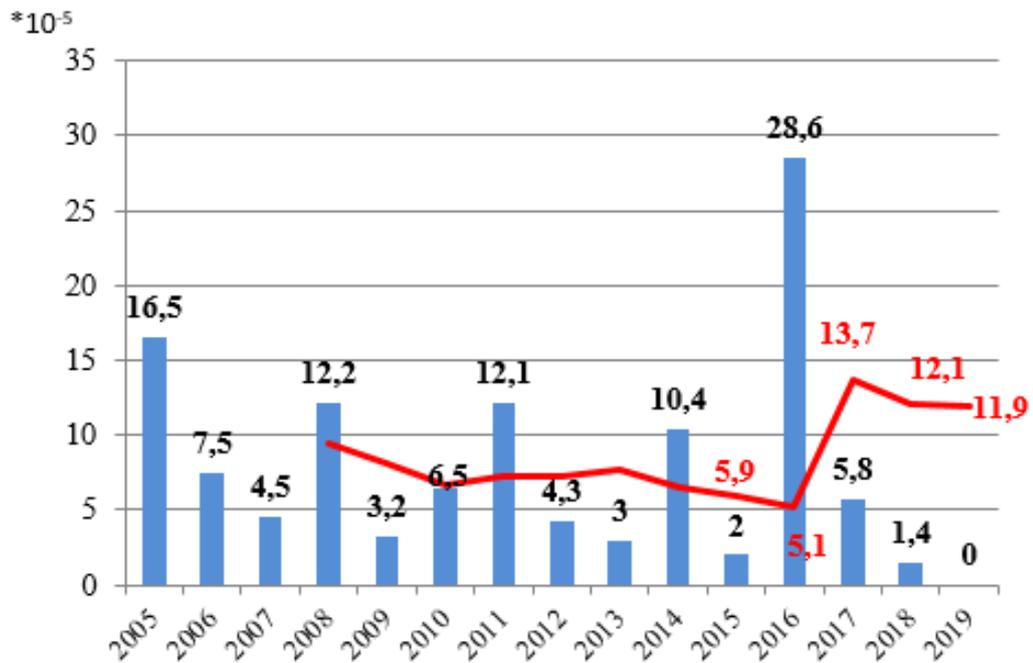


Рисунок 133 - Фоновый риск гибели от аварий по данным Ростехнадзора

2.2 Анализ условий возникновения и развития аварий на декларируемом объекте

2.2.1 Определение возможных причин возникновения аварии на декларируемом объекте и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий на декларируемом объекте

Анализ аварий показывает, что на объектах, аналогичных производственным площадкам ПАО «Нижнекамскнефтехим» и содержащих подобные опасные вещества, возможны аварии, сопровождающиеся выбросами опасных веществ в атмосферу, взрывами и пожарами.

Основными поражающими факторами в случае аварий являются ударная волна, тепловое излучение, открытое пламя, токсическое поражение и осколки разрушенного оборудования.

Причины возникновения аварий условно можно разделить на 4 группы:

- 1) разрушение (разгерметизация) технологического оборудования, трубопроводов, арматуры и отказы систем противоаварийной защиты объекта;
- 2) ошибки, запаздывание, бездействие персонала в штатных и нештатных ситуациях, несанкционированные действия персонала;
- 3) внешние воздействия природного и техногенного характера;
- 4) постороннее вмешательство.

Обобщенные результаты анализа возможных причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий на декларируемом объекте, представлены в таблице (Таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий на декларируемом объекте

Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий	Возможные причины аварий
1) Наличие большого количества взрывопожароопасных веществ. 2) Ведение технологического процесса при повышенном давлении. 3) Возможность утечек ГГ и ЛВЖ через арматуру и фланцы. 4) Наличие насосно-компрессорного оборудования.	1) Разгерметизация трубопроводов, арматуры и разъемных соединений, разгерметизация аппаратов из-за дефектов изготовления, переполнения, механических повреждений, нагрева, коррозии и т.п. 2) Ошибки персонала при ведении технологического процесса и проведении ремонтных работ (наиболее опасными технологическими операциями с точки зрения влияния человеческих ошибок на возникновение аварии являются операции, связанные с пуском и остановкой процесса). 3) Внешние воздействия природного и техногенного характера. 4) Террористические и диверсионные акты. 5) Воздействия внешних факторов (механические повреждения при проведении погрузочно-разгрузочных операций, нагрев, атмосферная коррозия, попадание молний, снеговая нагрузка, обледенение и др.).

Условия возникновения и развития аварий на открытых технологических установках и, в частности на объекте декларирования, определяют следующие факторы:

- 1) наличие большого количества опасных веществ создает при разгерметизации оборудования угрозу загорания или взрыва;
- 2) высокие расходы потоков углеводородных газов и ЛВЖ;
- 3) большое количество оборудования, фланцевых соединений, разветвленная сеть трубопроводов с многочисленной запорно-пусковой и регулирующей арматурой и контрольно-измерительными приборами;
- 4) высокая теплота сгорания и скорость выгорания обращающихся веществ.

Травмирование персонала может быть обусловлено следующим:

- 1) наличием высоких температур в аппаратах и трубопроводах при прорыве жидкостей и газов, нарушение термоизоляции в контакте с горячими поверхностями создает угрозу термических ожогов;
- 2) продукты, вводимые в производство и вырабатываемые в процессе производства, вредны для организма человека, вдыхание паров этих веществ может привести к отравлениям и хроническим заболеваниям;
- 3) при попадании на кожу некоторых веществ возможны химические ожоги и кожные заболевания;
- 4) наличием большого количества оборудования (насосов, компрессоров) с вращающимися частями при отсутствии ограждающих устройств и нарушении режима эксплуатации существует возможность физического травмирования работающих;
- 5) наличие электрического тока при нарушении изоляции токопроводящих линий и устройств и при неприменении средств электрозащиты может вызвать поражение током.

Пожары и взрывы на таких установках являются, как правило, следствием аварийных ситуаций, развивающихся примерно по следующей схеме:

- 1) в результате нарушения герметичности или разрушения трубопроводов, арматуры и оборудования происходит истечение опасных веществ;
- 2) истекающие вещества либо воспламеняются, либо создают обширную зону паровоздушной смеси взрывоопасной концентрации.
- 3) факторы возникшего пожара интенсивно воздействуют на аппарат или трубопровод, из которого происходит истечение, а также на соседнее оборудование, вследствие чего в нем повышается давление выше расчетного, оно теряет прочность и разрушается или происходит его разгерметизация вследствие разрушения от огня уплотняющих устройств.

При взрыве парогазовоздушной смеси избыточное давление во фронте ударной волны разрушает аппаратуру, коммуникации, здания и сооружения, травмирует персонал.

Как правило, любая авария характеризуется неконтролируемым выбросом опасных веществ в атмосферу.

Ниже детально рассматриваются возможные причины возникновения аварий на объектах и анализируются возможные последствия с учетом уровня оснащения объектов средствами технической и пожарной безопасности.

2.2.1.1 Возможные причины, связанные с ошибками персонала

К основным причинам, связанным с неправильными действиями персонала на декларируемом объекте можно отнести:

- 1) ошибки при подготовке оборудования к ремонту, проведении ремонтных и профилактических работ;
- 2) ошибки при пуске и остановке оборудования, выполнении технологических операций;
- 3) запаздывание, бездействие, ошибки при локализации аварийных ситуаций.

При подготовке оборудования к ремонту (отключение аппаратов и трубопроводов, их опорожнение, установка заглушек, продувка, разборка фланцевых соединений и др.), проведении ремонтных и профилактических работ существует опасность попадания кислорода воздуха внутрь аппаратов и трубопроводов, образования взрывоопасных смесей, внутренних взрывов на наружных установках или внутри помещений при инициировании от случайных источников зажигания при нарушении персоналом правил ведения огневых работ.

Существует опасность взрывов внутри резервуаров при проведении их технического обслуживания или ремонта в результате недостаточной очистки их внутренних поверхностей от остатков опасных веществ. Кроме того, существует опасность неверных действий и ошибок персонала при выполнении сливо-наливных операций или обращении с токсичными веществами.

Пуск и остановка оборудования связаны с переходными режимами работы оборудования, что повышает вероятность ошибок персонала.

Ошибки при локализации аварийных ситуаций могут усугубить тяжесть последствий аварии, поэтому квалификация и подготовленность персонала действиям при возникновении аварийных ситуаций играют существенную роль в обеспечении безопасности ОПО.

2.2.1.2 Возможные причины и факторы, связанные с внешними воздействиями природного и техногенного характера.

К возможным причинам и факторам, связанным с внешними воздействиями природного и техногенного характера можно отнести:

- 1) неблагоприятные погодные условия: смерчи, ураганы, сильный ветер (скорость при порывах 25 м/с и более); сильный гололед (отложения на проводах диаметром 20 мм и более);
- 2) сильная метель в сочетании с сильным ветром скоростью 15 м/с и более, которые могут вызвать аварии на энергетических сетях и привести к перерывам в подачи электроэнергии;
- 3) низкая температура воздуха может вызвать замерзание трубопроводов и приводить к их разрыву; весенние паводки и ливневые дожди.
- 4) пожар ландшафтный степной, лесной;
- 5) разряды от статического электричества, грозовые разряды;
- 6) попадание оборудования объекта в зону действия поражающих факторов аварий, происшедших на соседних установках и объектах;
- 7) диверсии, террористические акции.

2.2.1.3 Возможные факторы, связанные со свойствами обращающихся в технологическом процессе веществ.

Из анализа свойств обращающихся на ОПО опасных веществ, можно сделать вывод, что вещества являются взрыво- и пожароопасными. Контакт взрывопожароопасных веществ с кислородом воздуха может привести к образованию взрывопожароопасных газозвушных смесей.

Опасные вещества, используемые в технологическом процессе, являются достаточно стабильными соединениями при нормальных условиях, что исключает возможность самопроизвольного взрыва. Скорость нормального горения этих веществ невелика, поэтому при сгорании их в смесях в отсутствии или при слабой турбулентности нарастание давления происходит сравнительно медленно.

Пары пропана, этилена способны скапливаться в пониженных местах, углублениях, создавая локальные медленно рассеивающиеся зоны с взрывоопасными концентрациями.

Аварийная разгерметизация оборудования может привести к появлению облака ТВС во взрывоопасных пределах на территории, а при наличии случайных источников зажигания, к взрыву или горению облака (в т.ч. в диффузионном режиме) и пожару пролива.

2.2.1.4 Пространственно-временные факторы, влияющие на развитие аварии.

Пространственно-временные факторы, влияющие на развитие аварии, обусловлены скоростью и длительностью поступления и распространения опасного вещества в окружающей среде, временем возникновения и длительностью действия поражающих факторов. К пространственным факторам также относится расположение друг относительно друга оборудования, коммуникаций и т.д., что определяет возможность развития аварийной ситуации в части количества пострадавших, размера ущерба, возможности возникновения эффекта «домино». Пространственное разделение объекта на соответствующие площадки практически исключает возможность распространения аварии с одной составляющей на другую.

На ОПО могут иметь место следующие поражающие факторы, приводящие к смертельному поражению: ударная волна, тепловое излучение от горящих проливов и горящих облаков, токсическое поражение от горения опасных веществ, осколки. Все эти процессы протекают чрезвычайно быстро: перенос теплового излучения – практически мгновенно, взрывные явления - за доли секунд и секунды, разлет осколков – за несколько секунд, растекание горящих продуктов - от нескольких десятков секунд до нескольких минут, иногда десятков минут.

Задержка в возникновении поражающего фактора обусловлена, прежде всего, наличием источника зажигания – чем раньше он появится, тем меньше временная задержка, на практике эта величина составляет от порядка секунды до нескольких минут, реже до десятков минут.

2.2.1.5 Причины, связанные с отказами (неполадками) оборудования.

К основным причинам, связанным с отказом оборудования, относятся:

- 1) опасности, связанные с типовыми процессами;
- 2) физический износ, коррозия, механические повреждения, температурные деформации оборудования или трубопроводов;
- 3) прекращение подачи энергоресурсов (электроэнергии, пара, воды, азота);
- 4) отказы приборов контроля и автоматики.

Опасности, связанные с типовыми процессами.

На декларируемом объекте типовые процессы относятся к реакционным, теплообменным, гидродинамическим (транспортирование по трубопроводам).

Реакционные процессы. На декларируемом объекте к реакционным процессам относится, прежде всего, получение этилбензола и стирола-мономера из бензола и этилена; получение полистирола из стирола.

В случае нарушения режима ведения процесса возможно повышение температуры и давления внутри аппаратуры, что приведет к увеличению гидравлического сопротивления системы. При разгерметизации оборудования можно ожидать воспламенения горячей технологической среды при смешении с воздухом, а при несвоевременной локализации – возникновение и развитие пожара или взрыва на установке.

Теплообменные процессы. На декларируемом объекте имеется значительное количество теплообменной аппаратуры, заполненной жидкими и газообразными продуктами – углеводородными газами. Опасность образования взрывоопасных выбросов обусловлена возможностью разгерметизации аппаратуры по тем или иным причинам.

Гидродинамические процессы связаны со следующими типами оборудования:

- 1) емкостное оборудование;
- 2) насосное оборудование,
- 3) трубопроводные системы различных диаметров и протяженности.

Причинами разгерметизации емкостного оборудования могут быть:

1) ошибки при проектировании и изготовлении (раковины, дефекты в сварных соединениях, усталостные дефекты металла, не выявленные при освидетельствовании);

2) ошибки при проведении монтажных, ремонтных и пусконаладочных работ (механические повреждения);

3) нарушение режимов эксплуатации (гидравлический разрыв в случае ошибок персонала или отказа систем контроля технологических параметров и переполнения резервуаров или цистерн, нарушение скорости наполнения и опорожнения, повышение давления в емкостях выше допустимого);

4) охрупчивание металлических конструкций из-за воздействия низких температур;

5) дефекты оснований резервуаров (неравномерная осадка ведет к образованию чрезмерных разрывающих и растягивающих усилий и разрушению со суда).

Насосное и компрессорное оборудование является источником повышенной опасности, т.к. является источником давления.

Трубопроводные системы – трубопроводы имеют диаметры от 50 до 200 мм и имеют протяженность до нескольких сотен метров. Они являются источником повышенной опасности из-за наличия сварных и фланцевых соединений, запорной и регулирующей арматуры, жестких условий работы (перепад давлений и температур) и значительных объемов опасных веществ, перемещаемых по ним. К основным типам отказов трубопроводов, приводящим к значительным утечкам, следует отнести образование протяженных трещин с эквивалентным диаметром более 10 мм. По опубликованным данным, примерно половина аварийных выбросов опасных веществ

происходит из-за разрушения трубопроводов. Причинами разгерметизации трубопроводов могут быть:

- 1) остаточные напряжения в материале трубопроводов в сочетании с напряжениями, возникающими при монтаже и ремонте, что вызывает поломку элементов трубопроводов, образование трещин, разрывы трубопроводов и арматуры;
- 2) температурные напряжения;
- 3) гидравлические удары;
- 4) превышение давления;
- 5) коррозия;
- 6) образование ледяных пробок, размораживание.

Физический износ, коррозия, механические повреждения, температурная деформация оборудования и трубопроводов

Коррозионный износ может произойти от внешнего воздействия (атмосферной коррозии) при нарушении изоляционных покрытий трубопроводов. Механические повреждения конструкций и оборудования или температурные деформации оборудования могут привести к нарушению герметичности системы при выполнении строительных или ремонтных работ в непосредственной близости от технологических аппаратов или трубопроводов, при транспортной аварии, а также при авариях на близлежащих объектах возникновению аварийной ситуации любого масштаба. Физический износ, коррозия и эрозия, механические повреждения или температурная деформация оборудования и трубопроводов могут стать причиной частичной разгерметизации оборудования. Анализ аварий на аналогичных объектах показал, что при достаточной прочности оборудования и трубопроводов, эти разрушения чаще всего имеют локальный характер и не приводят к серьезным последствиям, однако, при несвоевременной локализации, такое разрушение может привести к цепному развитию аварии.

Прекращение подачи энергоресурсов – сбой в подаче электроэнергии могут привести к отказам контрольно-измерительной аппаратуры, средств противоаварийной защиты, нарушению технологических режимов и возникновению аварийных ситуаций. Сбои в системах тепло и водоснабжения относятся к внешним факторам, отрицательно влияющих на состояние безопасности.

На установке имеется запас воздуха на случай прекращения подачи воздуха КИП, который обеспечит безаварийную остановку установки.

Отказы приборов контроля и автоматики.

Аварийные ситуации, связанные с выходом из строя отдельных приборов, систем КиА (клапанов-регуляторов, уровнемеров, расходомеров, систем сигнализации и блокировок и т.д.) возможны по следующим причинам:

- 1) механическое повреждение трасс;
- 2) выход из строя первичных датчиков;
- 3) утечка воздуха в системе управления;
- 4) замерзание шкафов КиА (при нарушении отопления в холодное время).

Отказы приборов контроля и автоматики приводят к нарушению технологического режима, выходу параметров за критические значения и созданию аварийной ситуации.

2.2.2 Определение сценариев аварий на декларируемом объекте для опасных веществ

Под сценарием возможных аварий на площадных объектах подразумевается последовательность логически связанных между собой и отдельных событий, включающую возникновение утечек пожаровзрывоопасных веществ различной интенсивности с формированием проливов, воспламенение, испарение, рассеяние паров и возможный взрыв паров, воздействие на людей и соседнее оборудование и т.п., которые обуславливаются конкретным инициирующим событием (например, разрушением технологического оборудования, резервуаров или трубопроводов на площадке).

Основными поражающими факторами при возможных авариях на площадных объектах являются воздействие на людей и объекты термической радиации при пожарах.

Анализ возможных аварийных ситуаций сводится к оценке количества опасных веществ, которое может быть вовлечено в аварию, и определению последствий этой аварии с учетом их вероятности.

В качестве инициирующего события выбраны разгерметизация (разрушение) основного оборудования и выброс опасного вещества в окружающую среду. Возможные аварии на ОПО рассматриваются с точки зрения возможности развития аварийных ситуаций, которые связаны с выбросами и утечками из насосов, трубопроводов, резервуаров, др.

При разрывах трубопроводов, разъемных соединений, насосов, неисправностях запорной и регулирующей арматуры, повреждениях или полном разрушении оборудования может произойти выброс опасных веществ в жидком или газообразном состоянии, в зависимости от характера и места разрушения.

Разгерметизация технологического оборудования и трубопроводов, связанная с проявлением гидравлических ударов, ошибками операторов, также приводит к развитию аварии с выбросом опасных веществ, пожарам.

В результате разгерметизации, разрушения резервуара или подводящего трубопровода возможно образование пролива опасных веществ, испарение легких углеводородов с поверхности пролива.

На основе анализа причин возникновения и факторов, определяющих исходы аварий, учитывая особенности применяемых технологических процессов, свойства и распределение опасных веществ, на составляющих декларируемого объекта, можно выделить следующие типовые сценарии аварий:

- С1 – пролив, выброс опасного вещества;
- С2 – пожар пролива опасного вещества;
- С3 – сгорание («пожар-вспышка») облака топливовоздушной смеси (ТВС);
- С4 – взрыв облака ТВС;
- С5 – факельное горение струи;
- С6 – «огненный шар».

Схемы развития приведенных сценариев аварий, а также их типы представлены в ниже (Таблица 2.4).

Таблица 2.4– Схемы развития типовых сценариев аварий

Тип сценария	Схема развития сценария
С1	Разгерметизация (разрушение) технологического оборудования или трубопроводов → выброс/истечение опасного вещества → образование газозадымленного облака /зеркала пролива → испарение опасного вещества с площади пролива и из разрушенного оборудования → загазованность/загрязнение территории), воздействие токсичных веществ (при наличии) на человека, окружающую среду.
С2	Разгерметизация (разрушение) технологического оборудования или трубопроводов (перелив емкостей) → истечение опасного вещества → образование зеркала пролива → наличие источника воспламенения/самовоспламенение → воспламенение пролива опасного вещества → возникновение зоны пожара → повреждение соседнего оборудования и поражение людей открытым пламенем и тепловым излучением.
С3	Разгерметизация (разрушение) технологического оборудования → истечение опасного вещества из разрушенного технологического оборудования (трубопроводов) → образование первичного облака ТВС, распространение облака ТВС (дрейф облака ТВС) → наличие высокотемпературного источника воспламенения/самовоспламенение опасного вещества → воспламенение облака ТВС → возникновение крупномасштабного диффузионного пламени сгорающего парового облака (пожар-вспышка) → тепловое воздействие на соседнее оборудование, поражение людей открытым пламенем и тепловым излучением. Разгерметизация (разрушение) технологического оборудования → истечение опасного вещества из разрушенного технологического оборудования → образование зеркала пролива → испарение опасного вещества с площади пролива и из разрушенного оборудования → образование вторичного облака ТВС, распространение облака ТВС (дрейф облака ТВС) → наличие высокотемпературного источника воспламенения/самовоспламенение опасного вещества → воспламенение облака ТВС → возникновение крупномасштабного диффузионного пламени сгорающей массы парового облака (пожар-вспышка) → тепловое воздействие на соседнее оборудование, поражение людей открытым пламенем и тепловым излучением.
С4	Разгерметизация (разрушение) технологического оборудования → истечение опасного вещества из разрушенного технологического оборудования (трубопроводов) → образование облака ТВС → наличие высокотемпературного источника воспламенения/самовоспламенение опасного вещества → взрыв облака ТВС → возникновение зоны избыточного давления → повреждение соседнего оборудования и поражение людей ударной волной, огнем и осколками (эффект «домино») → переход и развитие аварии на соседнем оборудовании при его неустойчивости к ударной волне. Разгерметизация (разрушение) технологического оборудования → истечение опасного вещества из разрушенного технологического оборудования → образование зеркала пролива опасного вещества → испарение опасного вещества с площади пролива и из разрушенного оборудования → образование вторичного облака ТВС, распространение облака ТВС (дрейф облака ТВС) → наличие высокотемпературного источника воспламенения/самовоспламенение опасного вещества → взрыв облака ТВС → возникновение зоны избыточного давления → повреждение соседнего оборудования и поражение людей ударной волной, огнем и осколками эффект «домино» → переход и развитие аварии на соседнем оборудовании при его неустойчивости к ударной волне.
С5	Разгерметизация оборудования, фланцевых соединений трубопроводов, арматуры → истечение струи опасного вещества или паров опасного вещества из разгерметизированного оборудования под давлением → наличие

Тип сценария	Схема развития сценария
	высокотемпературного источника воспламенения/самовоспламенение опасного вещества → воспламенение струи опасного вещества или паров опасного вещества → возникновение зоны пожара факельного горения → повреждение соседнего оборудования и поражение людей открытым пламенем и тепловым излучением.
С6	Разрушение емкости под давлением с выбросом парогазовой фазы перегретого опасного вещества и мгновенным воспламенением → сгорание парогазового облака в виде огненного шара → тепловое воздействие на соседнее оборудование, поражение людей открытым пламенем и тепловым излучением.

Для рассмотрения и анализа последствий аварий на декларируемом объекте обозначение (кодирование) сценариев аварий формируется следующим образом:

- 1) название сценария состоит из трех позиций, разделённых дефисом, например: С1-Ч-ПС1;
- 2) первая позиция «С1» - тип сценария согласно таблице выше;
- 3) вторая позиция – вид разрушения оборудования («Ч» – частичная, «П» - полная разгерметизация);
- 4) третья позиция – код составляющей декларируемого объекта (ПС, ЭБСМ, ОЗХ) и номер блока (1,2,3...).

2.2.2.1 Частота отказов для сценариев аварий

Риск аварий определяется как сочетание частоты аварий и их последствий. Частота возникновения аварии на площадных объектах рассчитывается на основании статистических данных по частотам разгерметизации оборудования различного типа (технологические трубопроводы, насосы, сосуды под давлением, резервуары, теплообменное оборудование) согласно Приложению №4 приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 03.11.2022 г. № 387 «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах».

В таблицах (Таблица 2.5 - Таблица 2.7) приведены частоты разгерметизации типового оборудования ОПО.

Таблица 2.5– Частоты разгерметизации трубопроводов

Диаметр трубопровода DN, мм	Частота разгерметизации, год ⁻¹ м ⁻¹	
	разрыв на полное сечение	истечение через отверстие с эффективным диаметром 0,1 DN, но не более 50 мм
менее 75	1,00E-06	5,00E-06
от 75 до 150	3,00E-07	2,00E-06
более 150	1,00E-07	5,00E-07

Таблица 2.6 – Частоты разгерметизации насосов и компрессоров

Тип оборудования	Частоты утечек, год ⁻¹	
	катастрофическое разрушение соответствующее разрыву на полное сечение подводящего трубопровода	истечение через отверстие эффективным диаметром 0,1 DN наибольшего подводящего трубопровода, но не больше 50 мм
Центробежные насосы герметичные	1,00E-05	5,00E-05
Центробежные насосы с уплотнением	1,00E-04	4,40E-03
Поршневые насосы	1,00E-04	4,40E-03
Компрессоры	1,00E-04	4,40E-03

Таблица 2.7 – Частоты разгерметизации технологических аппаратов, реакторов и сосудов под давлением

Тип оборудования	Частоты утечек, год ⁻¹	
	полное разрушение, мгновенный выброс	истечение через отверстие диаметром 10 мм
Сосуды хранения под давлением	1,00E-06	1,00E-05
Технологические аппараты (в т.ч. ректификационные колонны, конденсаторы, фильтры)	1,00E-05	1,00E-04
Химические реакторы	1,00E-05	1,00E-04

2.2.2.2 Анализ дерева событий

При определении и анализе типовых сценариев аварий на декларируемом объекте использовался метод анализа «дерева событий». Для каждого опасного конечного результата (последствия) определяется частота появления события, исходя из частоты появления исходного события и различных значений вероятности (которые являются ветвями различных «деревьев событий»).

Ниже, на рисунках (Рисунок 134– Рисунок 150) представлены типовые «деревья событий» для оборудования различного типа (технологические трубопроводы, насосы, емкости под давлением, наземные резервуары) с указанием условных вероятностей событий.

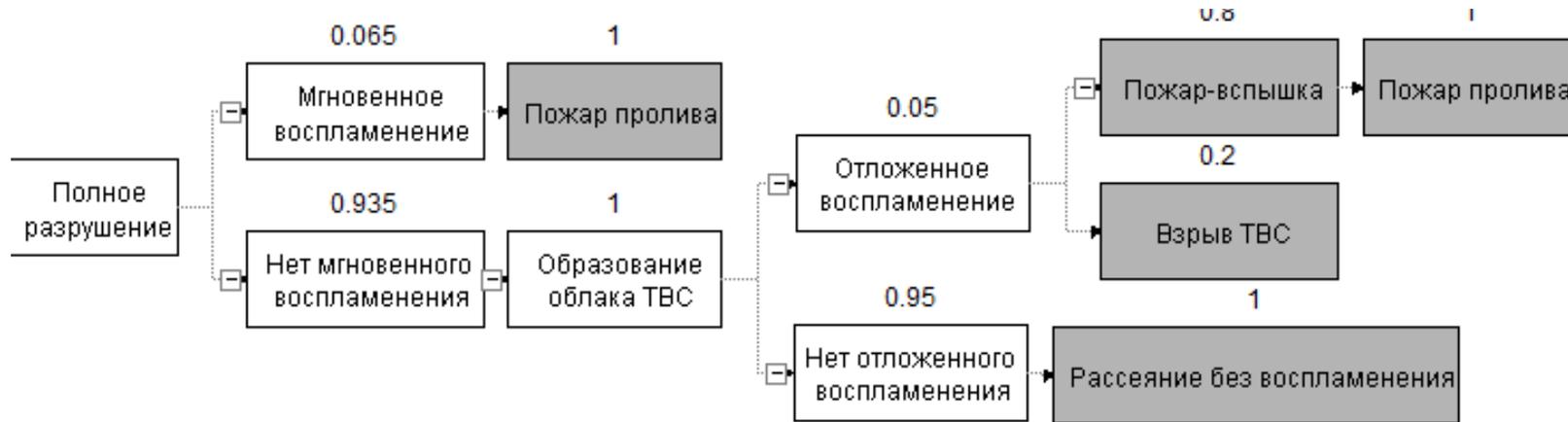


Рисунок 134 - Гильотинный разрыв технологического трубопровода на эстакаде, давление насыщенных паров более или равно 10 кПа

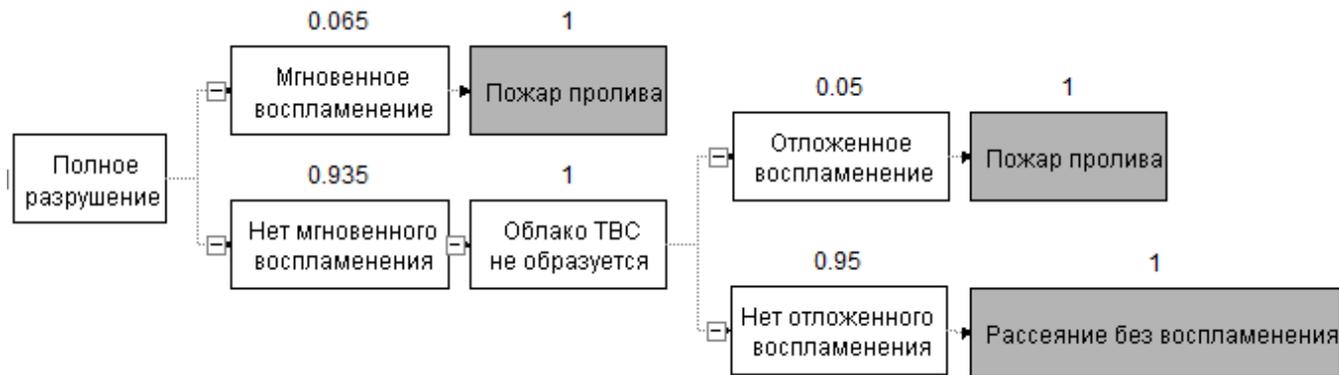


Рисунок 135 - Гильотинный разрыв технологического трубопровода на эстакаде, давление насыщенных паров менее 10 кПа

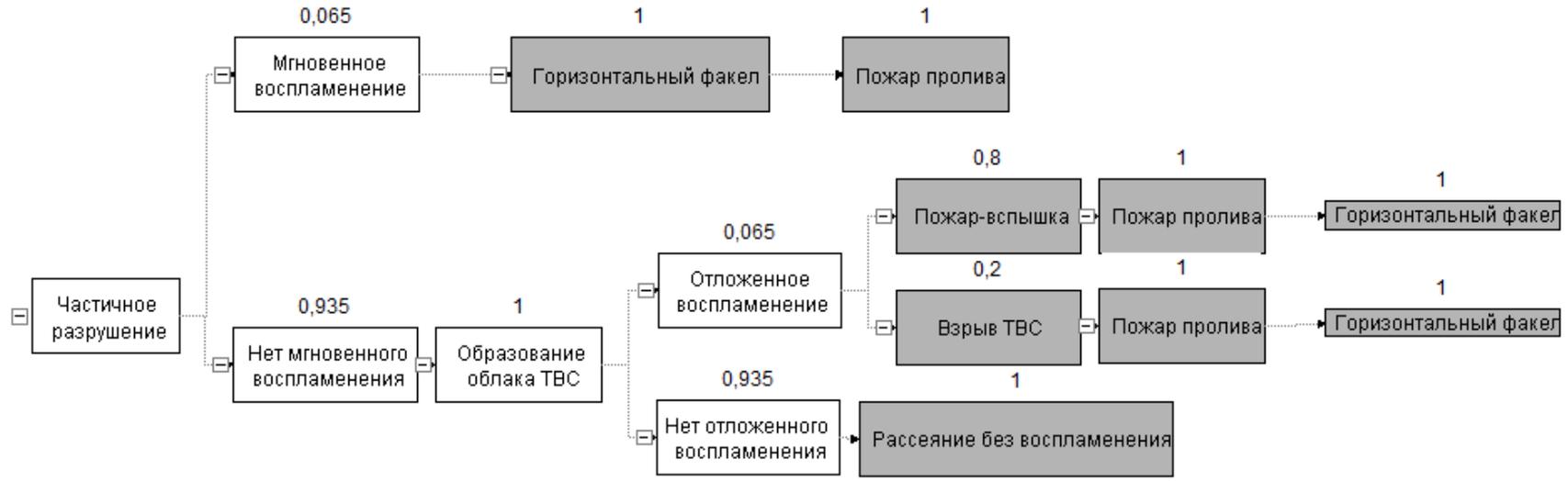


Рисунок 136 - Разгерметизация технологического трубопровода на эстакаде, давление насыщенных паров более или равно 10 кПа

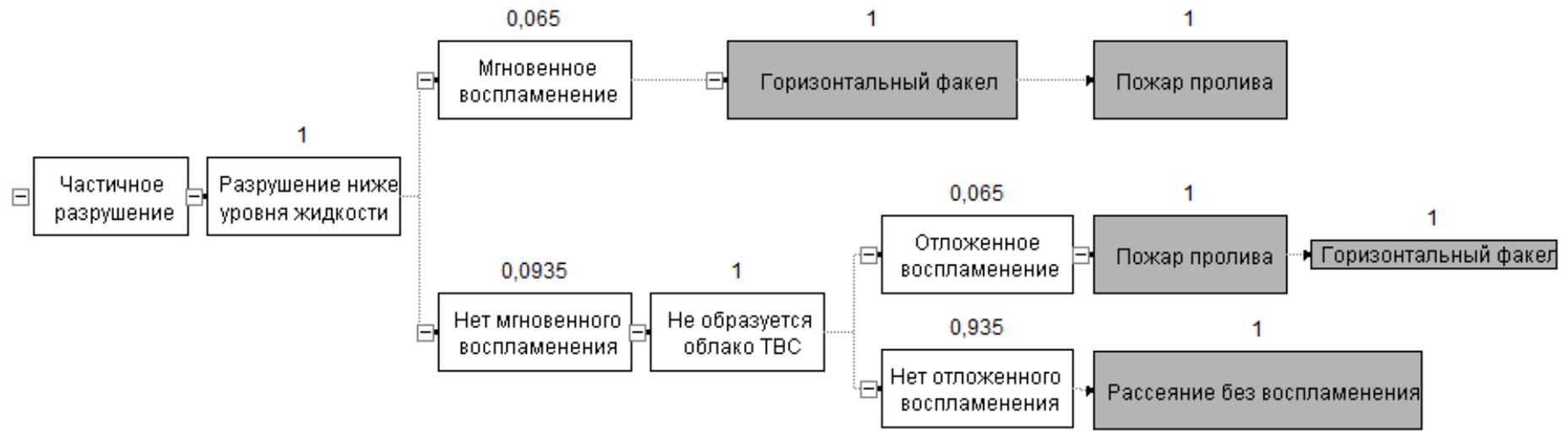


Рисунок 137 - Разгерметизация технологического трубопровода на эстакаде, давление насыщенных паров менее 10 кПа

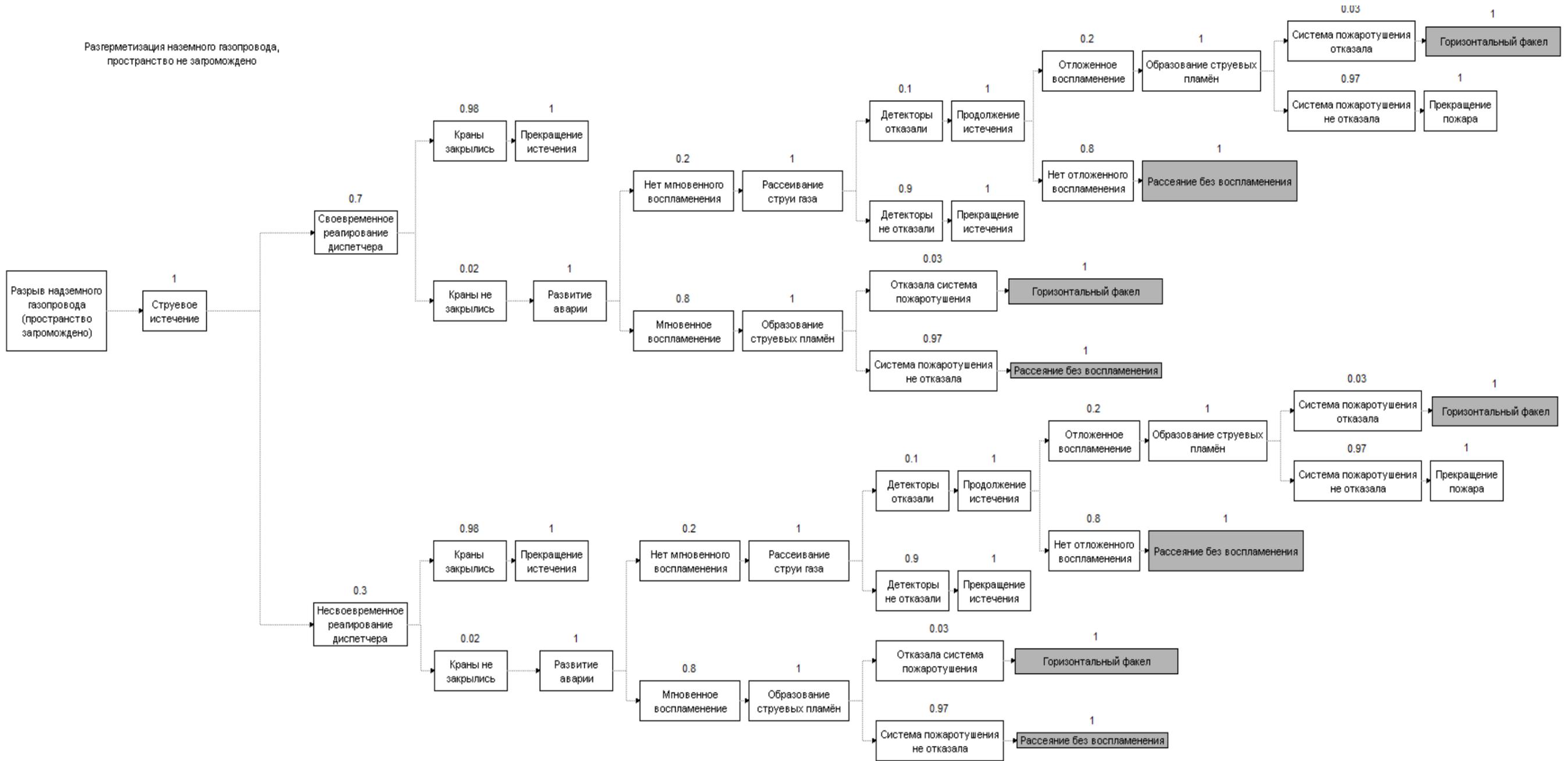


Рисунок 138 - Разгерметизация наземного газопровода, пространство не загромождено

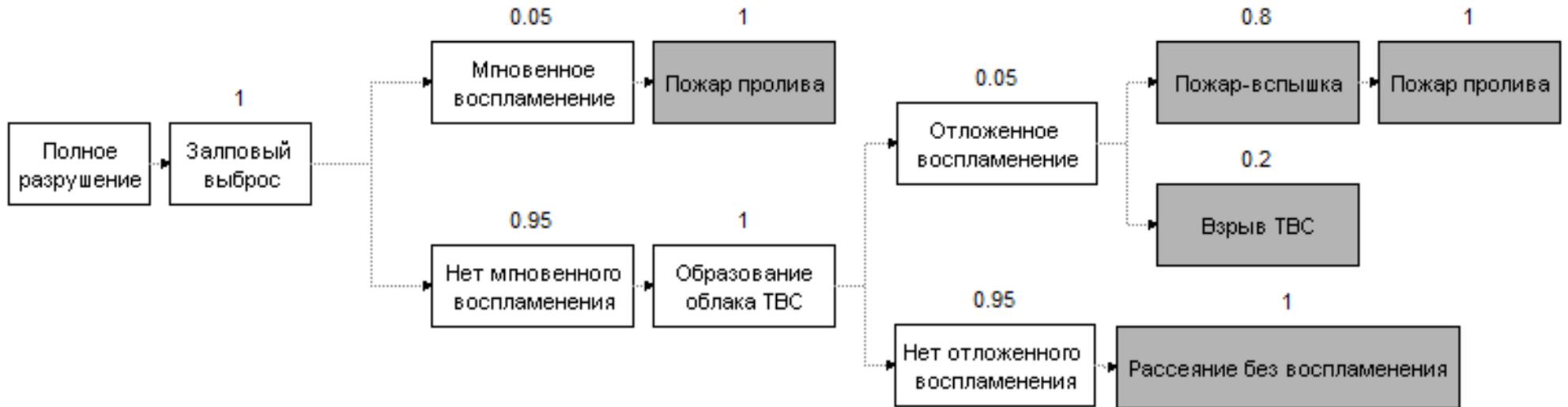


Рисунок 139 - Полное разрушение наземного резервуара со стабильной жидкостью, давление насыщенных паров более или равно 10 кПа

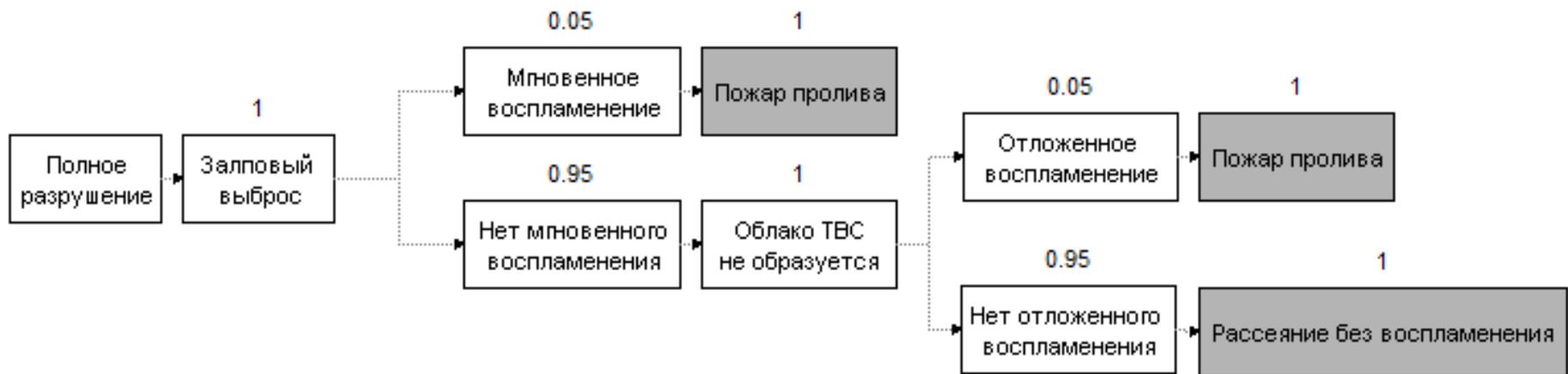


Рисунок 140 - Полное разрушение наземного резервуара со стабильной жидкостью, давление насыщенных паров менее 10 кПа

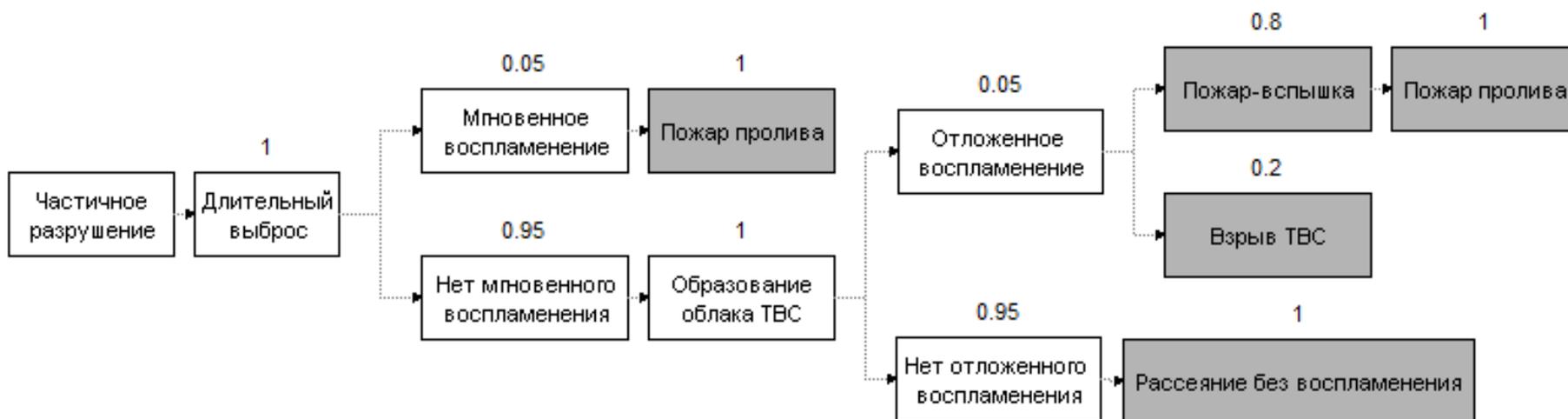


Рисунок 141 - Частичное разрушение наземного резервуара, длительный выброс, давление насыщенных паров более или равно 10 кПа

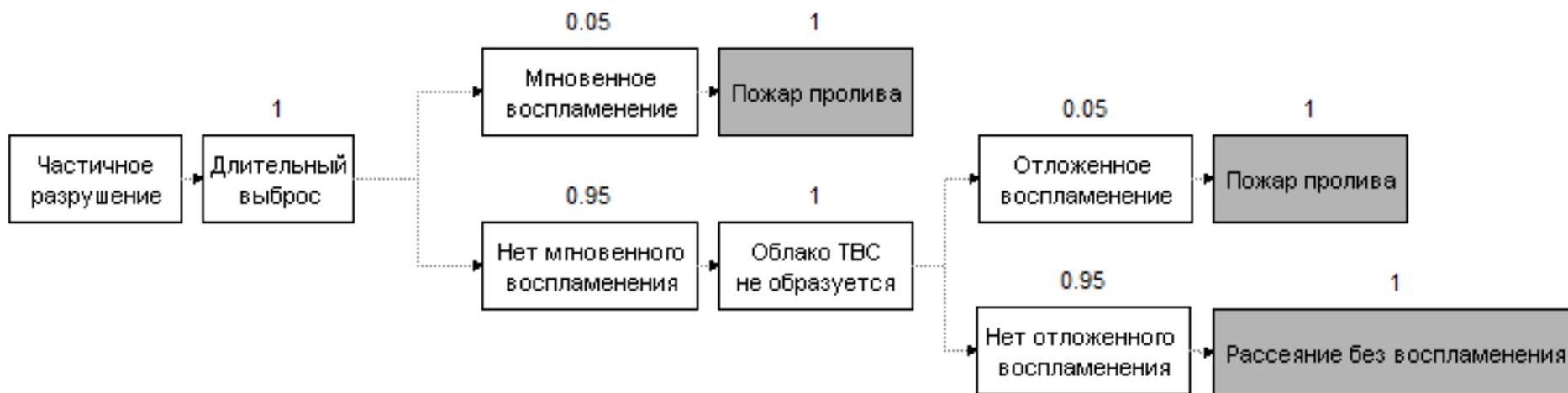


Рисунок 142 - Частичное разрушение наземного резервуара, длительный выброс, давление насыщенных паров менее 10 кПа

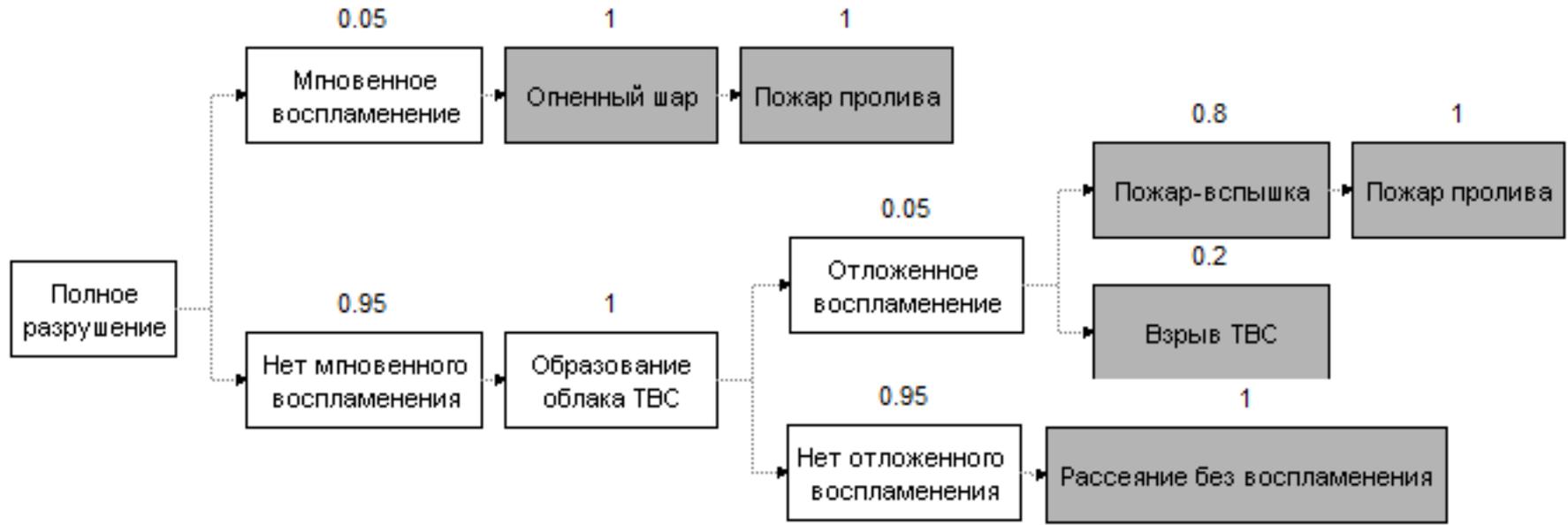


Рисунок 143 - Полное разрушение наземной емкости под давлением, давление насыщенных паров более или равно 10 кПа, нестабильная жидкость



Рисунок 144 - Полное разрушение наземной емкости под давлением, давление насыщенных паров менее 10 кПа, нестабильная жидкость



Рисунок 145 - Полное разрушение наземной емкости под давлением, давление насыщенных паров более или равно 10 кПа, стабильная жидкость



Рисунок 146 - Полное разрушение наземной емкости под давлением, давление насыщенных паров менее 10 кПа, стабильная жидкость

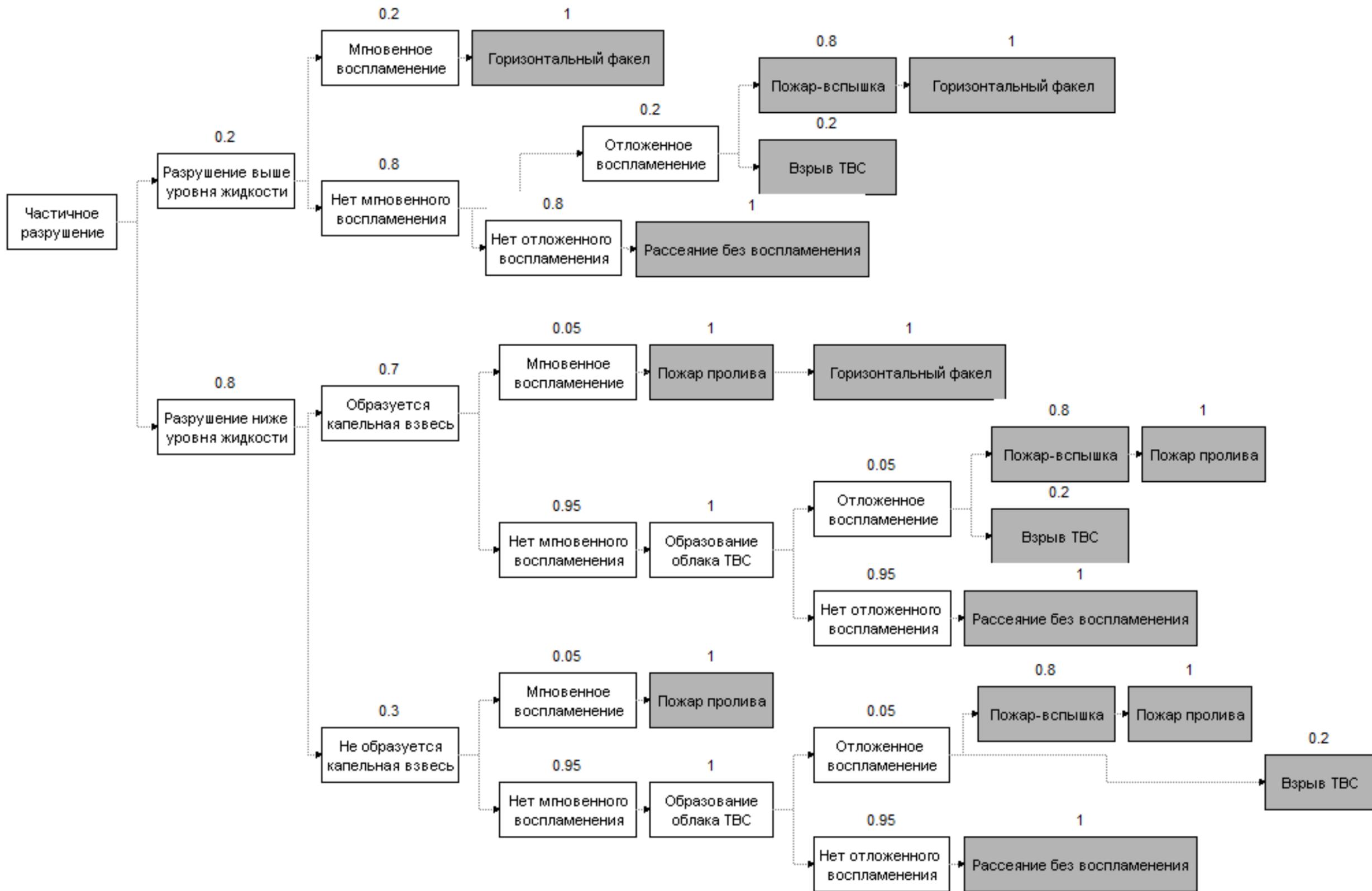


Рисунок 147 - Частичное разрушение наземной емкости под давлением, образуется свищ, давление насыщенных паров более или равно 10 кПа

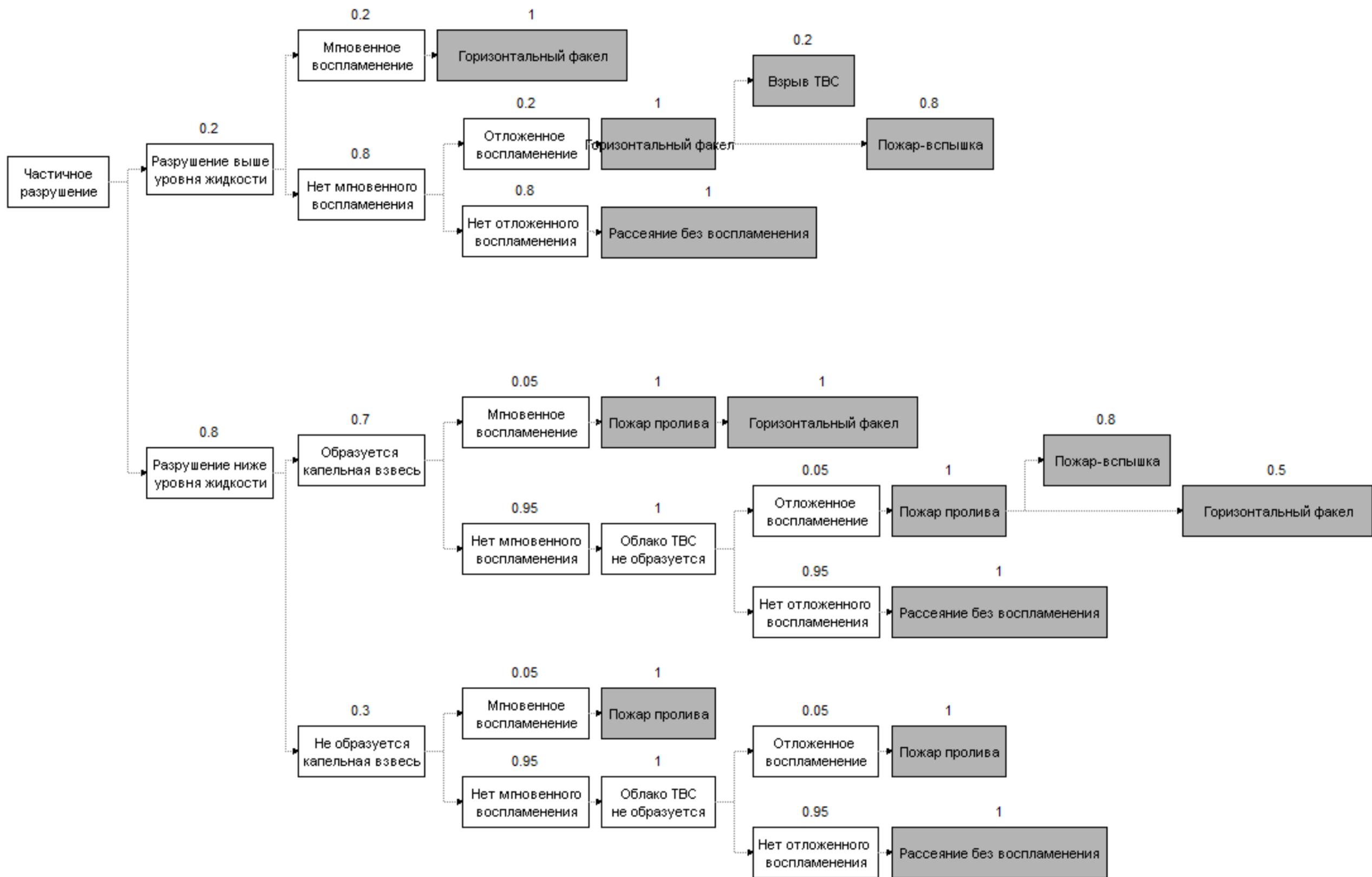


Рисунок 148 - Частичное разрушение наземной емкости под давлением, образуется свищ, давление насыщенных паров менее 10 кПа

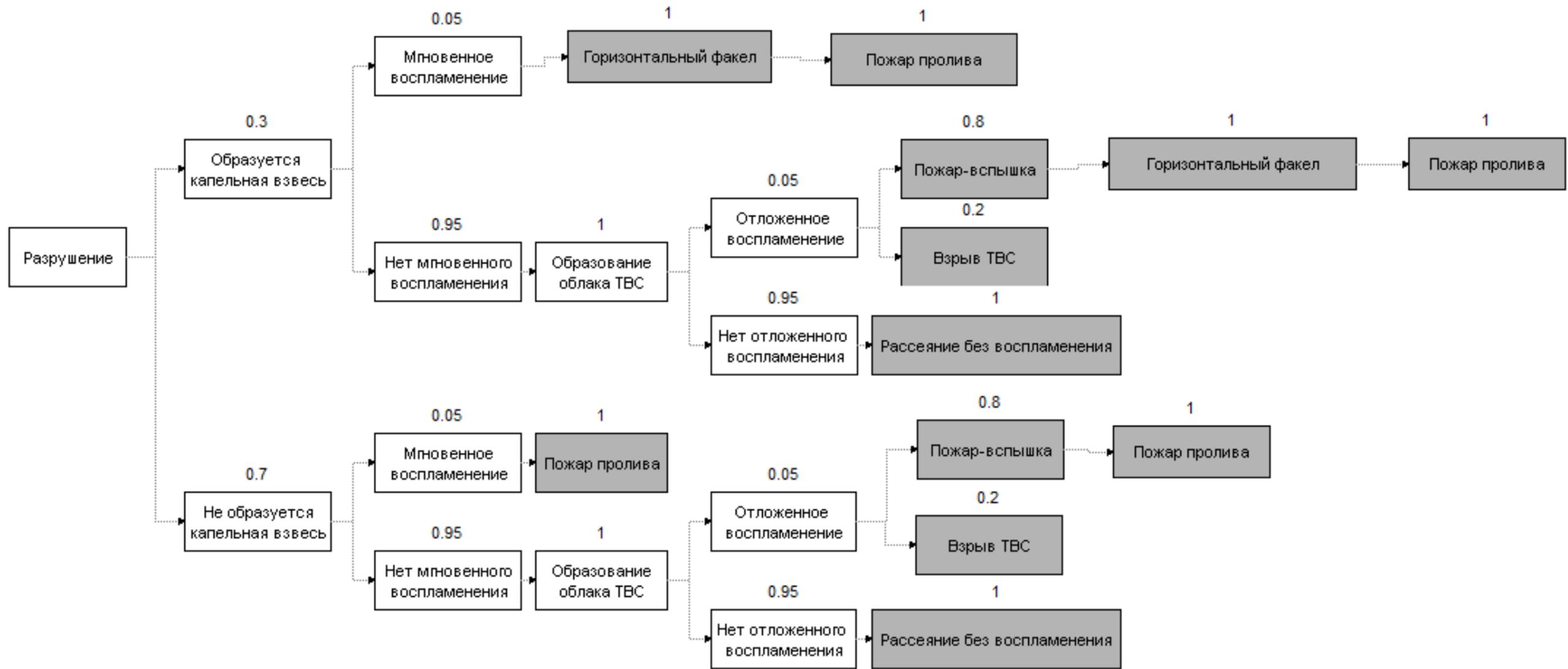


Рисунок 149 – Разрушение насоса, давление насыщенных паров более 10 кПа

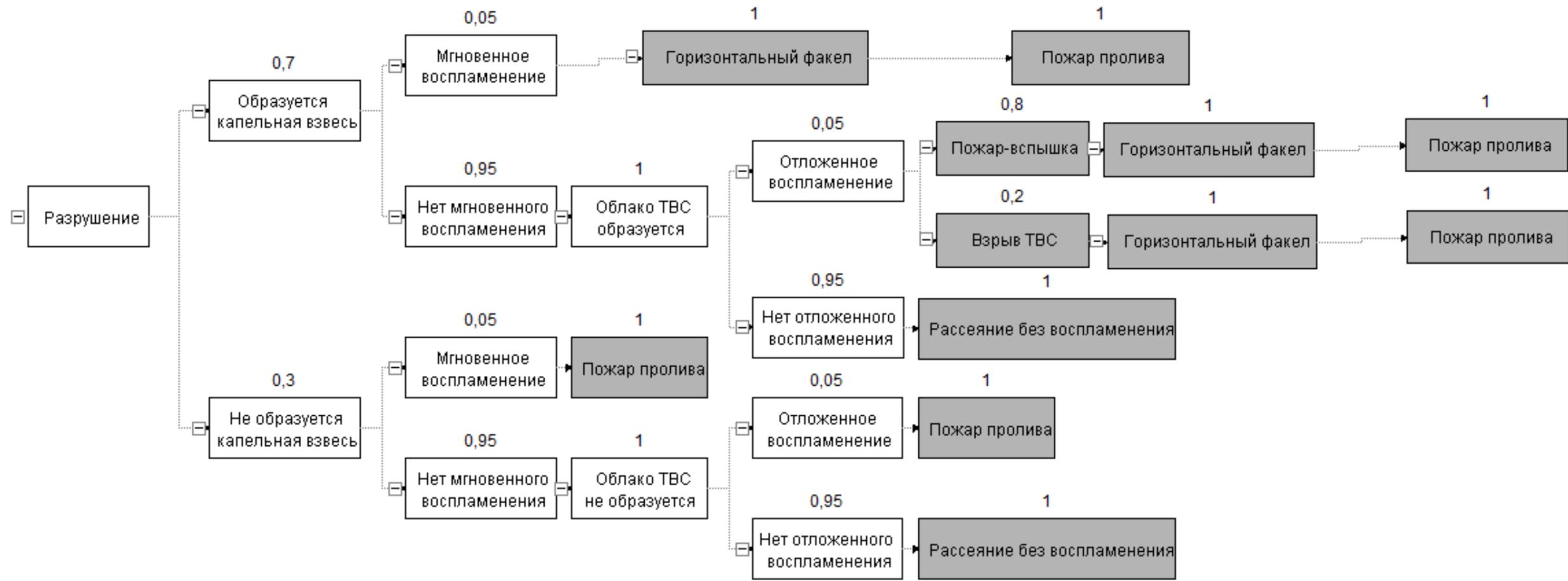


Рисунок 150 – Разрушение насоса, давление насыщенных паров менее 10 кПа

2.2.3 Обоснование применяемых физико-математических моделей и методов расчета с оценкой влияния исходных данных на результаты анализа риска аварии

При разработке декларации промышленной безопасности использованы нормативно-методические документы, перечисленные в таблице (Таблица 2.8).

Таблица 2.8 – Перечень нормативно-методических документов, применяемых при оценке риска

Документ	Описание
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (утверждены приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 г. № 533)	Расчет основных параметров ударной волны, зон поражения людей и разрушения зданий, вероятности поражения человека при разрушении зданий, показателей риска взрыва при горении и взрыве облаков ТВС нефти с воздухом.
Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» (утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 03.11.2022 № 387)	Содержит рекомендации по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий для обеспечения выполнения требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, эксплуатации, консервации и ликвидации опасных производственных объектов. Устанавливает общие требования к процедуре и оформлению результатов анализа риска.
Руководство по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» (утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 02.11.2022 № 385)	Позволяют оценить зоны поражения при выбросе токсичных и пожаровзрывоопасных веществ. Модель основана на модели рассеяния выброса «тяжелого газа» и описывает нестационарное, турбулентное течение неоднородного потока атмосферного воздуха, переносящего вещество (примесь), в том числе и отличное по плотности от окружающего воздуха из-за разности молекулярных масс и/или наличия аэрозоля и/или охлаждения. Формулировка модели включает интегральные уравнения сохранения массы турбулентного воздушного потока, его импульса, энергии и массы опасного вещества.
Приказ МЧС России от 10.07.2009 № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах»	Использован для расчетов пожаров пролива, огненного шара.
Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» (утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.11.2022 г. № 412)	Позволяет оценить размеры зон поражения с учетом реальных режимов энерговыделения в облаках топливно-воздушных смесей углеводородных газов и паров нефти.
Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных газов» (утверждено приказом Федеральной службы по	Содержит рекомендации к количественной оценке риска аварий для обеспечения требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, техническом перевооружении, реконструкции, эксплуатации, консервации и

Документ	Описание
экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.11.2022 г. № 410)	ликвидации технологических трубопроводов, связанных с перемещением взрывопожароопасных газов
Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных жидкостей» (утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.11.2022 г. № 411).	Содержит рекомендации к количественной оценке риска аварий для обеспечения требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, техническом перевооружении, реконструкции, эксплуатации, консервации и ликвидации технологических трубопроводов, связанных с перемещением взрывопожароопасных жидкостей.
Руководство по безопасности "Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности" (утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.11.2022 № 414).	Содержит рекомендации к количественной оценке риска аварий для обеспечения требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, техническом перевооружении, реконструкции, эксплуатации, консервации и ликвидации опасных производственных объектов нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности

Расчет зон действия поражающих факторов проводился с помощью программного комплекса для оценки последствий аварий с выбросом опасных веществ и оценки риска «Toxi+Risk 5» разработанного «Научно-техническим центром по безопасности в промышленности» АО «НТЦ «Промышленная безопасность».

Программный комплекс «Toxi+Risk 5» предназначен для количественной оценки риска, включая пожарный риск. Программа позволяет проводить расчеты зон поражения по всем методикам, входящим в «Toxi+Risk 5», рассчитывать показатели риска, в том числе индивидуальный, потенциальный, коллективный и социальный риски (F/N кривые).

Программный комплекс «Toxi+Risk 5» разработан в соответствии с требованиями и положениями действующих нормативных правовых и руководящих документов по промышленной безопасности и предназначен для использования при разработке деклараций промышленной безопасности.

Исходные предположения и ограничения

В случае аварии происходит мгновенное (полное или частичное) разрушение оборудования.

При определении поражения людей были приняты критерии, изложенные в использованных методиках; при поражении открытым пламенем (сгорание облака) предполагалось, что смертельное поражение получает любой человек, оказавшийся в облаке в момент его горения.

При выбросе жидкой фазы на неограниченную поверхность за максимальный размер пролива принимался размер, при котором толщина слоя жидкости равна 0,05 м; при проливах в обвалование площадь пролива ограничена площадью поддонов или приподнятыми дорогами. При проливе на обордюрную площадку толщина слоя жидкости принималась равной 0,007 м.

Предполагается, что вся жидкая фаза аварийного аппарата проливается, при этом учитываются притоки по прямому и обратному потоку за время отключения блочной арматуры. Газовая фаза блока при аварии одного из входящего в него аппаратов

полностью выходит в атмосферу, при этом учитываются притоки по прямому и обратному потоку газовой фазы за время отключения блочной арматуры;

Время аварийного перекрытия запорной арматуры принималось в соответствии с проектными решениями технологической части проекта.

В качестве безопасного расстояния принималось расстояние, на котором облако рассеивается до 0,5 НКПВ (на практике в облаке наблюдается сильная неоднородность распределения концентрации и, поэтому при средней концентрации в облаке 0,5 НКПВ, в отдельных местах могут наблюдаться области с концентрацией выше НКПВ, т.е. возможно воспламенение, кроме того, при сгорании облака происходит расширение взрывоопасного объема из-за волн давления, распространяющихся в облаке, что дополнительно увеличивает зону возможного поражения).

В качестве характеристики окружающего пространства выбрано «среднезагроможденное пространство».

Особенности распространения поражающих факторов в реальном рельефе и застройке не моделировались.

Предполагалось, что персонал работает посменно в соответствии со штатным расписанием.

При анализе последствий аварий были приняты значения, равные максимально возможным количествам опасных веществ в единице оборудования.

Зона поражения открытым пламенем при воспламенении облака принималась максимально возможной (т.е. предполагалось, что при рассеянии облако воспламенялось в момент, когда оно достигало наибольшего объема и покрывало наибольшую площадь).

При расчетах предполагалось участие во взрыве, горении облака всего количества паров, находящегося во взрывоопасных пределах.

Влияние рельефа на пространственное поле действия поражающих факторов не учитывалось.

При расчёте количества пострадавших применялись коэффициенты защиты для персонала, находящегося в помещениях от токсикоза – 0,67, от высоких температур – 0,8. Коэффициенты защиты приняты на основании таблицы 5 «Организация медико-санитарного обеспечения при террористических актах с использованием опасных химических и отравляющих веществ. Методические рекомендации» (утверждены первым заместителем Министра здравоохранения РФ, главным государственным санитарным врачом от 28.12.2001 № 2510/13132-01-34) по токсикозу, а также на основании табл.1 руководства по безопасности «Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на конденсатопроводах и продуктопроводах», утв. РТН от 17.02.2023 для высоких температур.

Данные по метеостатистике

Метеоусловия для моделирования аварий в ПК ТОКСИ взяты по метеорологической станции Нижнекамск, Республика Татарстан (индекс города в БД ПК ТОКСИ - 11691).

Данные метеостатистики сгруппированы по следующим критериям:

- 1) по скорости ветра 1 и 3 м/с;
- 2) по направлению ветра – 8 румбов;

3) для сокращения числа рассматриваемых метеоусловий принята температура воздуха и подстилающей поверхности равной максимальной среднемесячной температуре окружающего воздуха в наиболее теплый месяц года за 10-летний период метеонаблюдений – 25,3 °С;

4) атмосферные условия - стратификация F, B.

Сведения о принятой в расчетах метеостатистике приведены на рисунке (Рисунок 151).

№	ск.ветра, м/ ∇	напр.ветра	стратификация	температура, град. С	выс.замера, м	число записей	вероятность
1	3	0	B	25,3	10	2	0,0256
2	3	0	F	25,3	10	5	0,0641
3	3	45	B	25,3	10	2	0,0256
4	3	90	B	25,3	10	4	0,0513
5	3	90	F	25,3	10	5	0,0641
6	3	135	B	25,3	10	2	0,0256
7	3	135	F	25,3	10	2	0,0256
8	3	180	B	25,3	10	6	0,0769
9	3	180	F	25,3	10	3	0,0385
10	3	225	B	25,3	10	4	0,0513
11	3	270	B	25,3	10	5	0,0641
12	3	270	F	25,3	10	4	0,0513
13	3	315	B	25,3	10	3	0,0385
14	1	0	B	25,3	10	1	0,0128
15	1	0	F	25,3	10	5	0,0641
16	1	45	B	25,3	10	1	0,0128
17	1	45	F	25,3	10	2	0,0256
18	1	90	B	25,3	10	1	0,0128
19	1	90	F	25,3	10	5	0,0641
20	1	135	F	25,3	10	2	0,0256
21	1	180	B	25,3	10	1	0,0128
22	1	180	F	25,3	10	3	0,0385
23	1	225	B	25,3	10	1	0,0128
24	1	225	F	25,3	10	3	0,0385
25	1	270	B	25,3	10	1	0,0128
26	1	270	F	25,3	10	4	0,0513
27	1	315	F	25,3	10	1	0,0128

Рисунок 151 - Сведения о метеостатистике

Приведенные выше допущения согласуются с современной практикой количественного анализа риска. При возникновении неопределенностей, не достаточно полно описываемых применяемыми моделями, при расчетах делались консервативные допущения.

Наибольшее влияние на результаты расчета зон поражения оказывают значения количеств опасных веществ, вовлекаемых в аварийную ситуацию.

Наиболее чувствительным показателем (по степени влияния исходных данных на рассчитываемые показатели опасности) является размеры площади пролива и степень смешения топлива с воздухом на месте аварии. В проведенных расчетах предполагалось, что в соответствующем сценарии на месте аварии происходит пролив максимально возможного размера, который определялся согласно приведенным выше допущениям. Такие допущения могут приводить к некоторому завышению площади пролива, поскольку наличие даже незначительных уклонов или неровностей будет приводить к стоку жидкой фазы в направлении уклона, скоплению жидкой фазы в определенных местах и уменьшению площади пролива.

При расчетах зон действия поражающих факторов аварий выбраны исходные данные с точки зрения наихудших условий развития аварий, принятых допущений и

предположений; следовательно, получены максимальные размеры зон поражения. Поэтому использование любых других вариантов исходных данных не приведет к увеличению размеров зон поражения и вероятностей возникновения аварий. Также завышены и полученные в ходе анализа показатели риска.

2.2.4 Оценка количества опасных веществ, участвующих в аварии и в создании поражающих факторов

В соответствии с описанными сценариями аварий и изложенными выше методиками расчета, определено количество опасных веществ, участвующих в аварии и участвующих в создании поражающих факторов.

Оценка количества опасных веществ, участвующих в аварии и в создании поражающих факторов, осуществлялась с помощью программного комплекса для оценки последствий аварий с выбросом опасных веществ и оценки риска «Toxi+Risk».

Для идентификации оборудования принято следующее обозначение, состоящее из трёх частей, разделённых пробелом (дефисом для ОЗХ), например:

ПС Бл13 Р-6701,

где ПС – краткое обозначение составляющей ОПО (одно из ПС, ЭБСМ, ОЗХ);

Бл13 – блок №13 (для ОЗХ принято обозначение блока через дефис, например ОЗХ-13);

Р-6701 – обозначение оборудования указанного технологического блока и площадки ОПО.

Результаты оценки количества опасных веществ приведены в таблицах (Таблица 2.9, Таблица 2.10).

Таблица 2.9 – Количество опасных веществ, участвующих в аварии и в создании поражающих факторов, наиболее вероятных аварий

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Масса, участвующая в аварии, кг	Масса, участвующая в образовании опасных факторов, кг (расход для факельного горения, кг/с)
ПС Бл1 Е-6001	Горизонтальный факел	5,00E-05	С5-Ч-ПС1	5162,0	1,49
ПС Бл2 V-6102A/B	Горизонтальный факел	1,00E-05	С5-Ч-ПС2	2013,0	0,60
ПС Бл3 Насосы Р-6201-6204	Горизонтальный факел	5,04E-05	С5-Ч-ПС3	105,0	15,86
ПС Бл4 Е-6204	Горизонтальный факел	5,00E-05	С5-Ч-ПС4	7192,0	83,89
ПС Бл6 Е-7211	Горизонтальный факел	5,00E-05	С5-Ч-ПС6	2435,0	9,11
ПС Бл7 Е-6204, 6205, Е-6211 А/В, Е-7204, 7205	Горизонтальный факел	3,00E-04	С5-Ч-ПС7	4530,9	1,26
ПС Бл8 Е-6001, 6201, 7201	Горизонтальный факел	1,50E-04	С5-Ч-ПС8	5043,0	1,40

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Масса, участвующая в аварии, кг	Масса, участвующая в образовании опасных факторов, кг (расход для факельного горения, кг/с)
ПС Бл9 P-6104 A/B/C/D	Горизонтальный факел	4,40E-04	C5-Ч-ПС9	101,0	18,01
ПС Бл10 P-6106 A/B/C/D	Горизонтальный факел	6,01E-04	C5-Ч-ПС10	171,0	10,83
ПС Бл11 P-6702, 6703, F-6701	Горизонтальный факел	1,37E-05	C5-Ч-ПС11	455,0	10,85
ПС Бл12 P-6704, F-6702	Горизонтальный факел	1,02E-05	C5-Ч-ПС12	419,0	10,89
ПС Бл13 P-6701	Горизонтальный факел	6,83E-06	C5-Ч-ПС13	3140,0	7,17
ПС Бл14 V-6101A/B	Горизонтальный факел	1,00E-05	C5-Ч-ПС14	5723,8	1,59
ПС Бл15 P-6705-6707, F-6703, 6704	Горизонтальный факел	2,39E-05	C5-Ч-ПС15	741,0	11,11
ПС Бл16 V-6707	Горизонтальный факел	5,00E-06	C5-Ч-ПС16	2277,3	0,63
ПС Бл17 P-6107 A/B, F-6103 A/B/C/D	Горизонтальный факел	7,96E-06	C5-Ч-ПС17	142,0	10,87
ПС Бл18 R-6203	Горизонтальный факел	5,00E-06	C5-Ч-ПС18	6197,2	1,72
ПС Бл19 E-7201-7203	Горизонтальный факел	1,50E-04	C5-Ч-ПС19	2248,0	1,30
ПС Бл21 R-7203-7205	Горизонтальный факел	1,50E-05	C5-Ч-ПС21	6197,4	1,72
ЭБСМ Бл1 Аппарат очистки этилена 1101-DC-103 A/B	Горизонтальный факел	3,60E-05	C5-Ч-ЭБСМ1	369,0	0,22
ЭБСМ Бл2 Компрессор 1101-GB-101 A/B	Горизонтальный факел	3,60E-05	C5-Ч-ЭБСМ2	901,6	0,51
ЭБСМ Бл3 Подогреватель 1101-EA-104	Горизонтальный факел	3,60E-04	C5-Ч-ЭБСМ3	2455,3	4,18
ЭБСМ Бл4 Трансalkилатор 1101-DC-102	Горизонтальный факел	3,60E-05	C5-Ч-ЭБСМ4	5778,6	3,21
ЭБСМ Бл5 Подогреватель 1102-EA-213	Горизонтальный факел	3,60E-04	C5-Ч-ЭБСМ5	821,2	0,98
ЭБСМ Бл6 Нагреватель 1102-EA-215	Горизонтальный факел	3,60E-04	C5-Ч-ЭБСМ6	919,5	0,51
ЭБСМ Бл7 Кипятильник 1102-EA-204	Горизонтальный факел	3,60E-04	C5-Ч-ЭБСМ7	1263,0	0,70
ЭБСМ Бл8 Емкость 1103-FA-314	Горизонтальный факел	3,60E-05	C5-Ч-ЭБСМ8	63,4	0,04
ЭБСМ Бл9 Теплообменник 1103-EA-305	Горизонтальный факел	3,60E-04	C5-Ч-ЭБСМ9	57,3	0,03

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Масса, участвующая в аварии, кг	Масса, участвующая в образовании опасных факторов, кг (расход для факельного горения, кг/с)
ЭБСМ Бл10 Колонна 1104-DA-402	Горизонтальный факел	3,60E-05	С5-Ч-ЭБСМ10	1394,1	0,77
ЭБСМ Бл12 Насосы 1104-GA-407, 405, 406, 408, 410, 126	Горизонтальный факел	1,68E-05	С5-Ч-ЭБСМ12	1305,1	1,32
ЭБСМ Бл15 Насос 1104-GA-411 A/B	Горизонтальный факел	3,41E-06	С5-Ч-ЭБСМ15	96,5	0,20
ЭБСМ Бл16 Емкость 1104-FB-412	Горизонтальный факел	5,00E-06	С5-Ч-ЭБСМ16	458,5	0,25
ОЗХ-1А компр. С-1001	Горизонтальный факел	1,58E-03	С5-Ч-ОЗХ1А	2078,0	18,84
ОЗХ-1Б сепар.	Горизонтальный факел	3,60E-05	С5-Ч-ОЗХ1Б	2078,0	1,79
ОЗХ-1В конденс.	Горизонтальный факел	3,60E-05	С5-Ч-ОЗХ1В	3222,1	1,79
ОЗХ-2 рез. Т-1201	Зона поражения по пороговой токсодозе	6,94E-06	С1-Ч- ОЗХ2	681,0	681,0
ОЗХ-3 рез. Т-1202 А	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ3	714,2	714,2
ОЗХ-4 рез. Т-1202 В	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ4	714,2	714,2
ОЗХ-5 рез. Т-1204 А	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ5	734,0	734,0
ОЗХ-6 рез. Т-1205 А	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ6	753,1	753,1
ОЗХ-8 рез. Т-1205 S	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ8	753,1	753,1
ОЗХ-9 рез. Т-1206 А	Зона поражения по пороговой токсодозе	6,94E-06	С1-Ч- ОЗХ9	624,0	624,0
ОЗХ-10 рез. Т-1207 А	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ10	805,5	805,5
ОЗХ-11 подогр. EA-1201	Горизонтальный факел	3,60E-04	С5-Ч- ОЗХ11	227,0	1,8
ОЗХ-12 рез. Т-1301 А	Пожар пролива	7,50E-07	С5-Ч- ОЗХ12	864,5	864,5
ОЗХ-13 рез. Т-1301 В	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ13	864,5	864,5
ОЗХ-14 рез. Т-1301 С	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ14	864,5	864,5
ОЗХ-15 рез. Т-1301 D	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ15	864,5	864,5
ОЗХ-17 рез. Т-1303	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ17	802,0	802,0

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Масса, участвующая в аварии, кг	Масса, участвующая в образовании опасных факторов, кг (расход для факельного горения, кг/с)
ОЗХ-18 рез. Т-1306	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч-ОЗХ18	802,0	802,0
ОЗХ-19 емк. FA-1701	Горизонтальный факел	5,00E-06	С5-Ч-ОЗХ19	3104,8	1,72
ОЗХ хол. EA-1301 А	Горизонтальный факел	5,00E-05	С5-Ч- ОЗХ	2820,5	1,57

Таблица 2.10 – Количество опасных веществ, участвующих в аварии и в создании поражающих факторов, наиболее опасных аварий по критерию поражения человека

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Масса, участвующая в аварии, кг	Масса, участвующая в образовании опасных факторов, кг (расход для факельного горения, кг/с)
ПС Бл1 V-6001A	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС1	295321	295321
ПС Бл2 V-6102 A/B	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ПС2	2013	2013
ПС Бл3 R-6201	Огненный шар	5,00E-07	С6-П-ПС3	30149	30067
ПС Бл4 E-6211	Горизонтальный факел	5,00E-05	С5-Ч-ПС4	1830	120,2 кг/с
ПС Бл6 С-7201	Пожар-вспышка	2,44E-08	С3-П-ПС6	4830	1,7
ПС Бл10 V-6105	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС10	4304	4304
ПС Бл11 V-6702	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ПС11	65358	65358
ПС Бл12 V-6703	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС12	65556	65556
ПС Бл13 V-6701	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС13	150116	150116
ПС Бл15 V-6705	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС15	57220	57220
ПС Бл16 V-6707	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС16	19294	19294
ПС Бл17 V-6106	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС17	4617	4617
ПС Бл19 R-7201	Огненный шар	2,00E-06	С6-П-ПС19	30107	30065
ПС Бл7 V-6401	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС7	39253	39253
ПС Бл8 V-6402	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС8	21020	21020
ПС Бл9 P-6106 A/B/C/D	Горизонтальный факел	4,40E-04	С5-Ч-ПС9	101	1,3 кг/с

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Масса, участвующая в аварии, кг	Масса, участвующая в образовании опасных факторов, кг (расход для факельного горения, кг/с)
ПС Бл14 V-6101 A/B	Пожар-пролива	5,00E-08	C2-П-ПС14	52948	52948
ПС Бл18 R-6205	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ПС18	11774	11774
ПС Бл21 R-7203-7205	Пожар-пролива	7,50E-08	C2-П-ПС21	11829	11829
ОЗХ-2 рез. Т-1201	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ2	727530	727522
ОЗХ-9 рез. Т-1206 А	Пожар-пролива	1,25E-08	C2-П-ОЗХ9	286525	286522
ОЗХ СНЭ. Ж. – д. цистерна	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ	65000	65000
ОЗХ-11 сеп. FA-1202	Пожар-вспышка	8,21E-08	C3-П-ОЗХ11	227	5
ОЗХ-1А рес.-экономайзер	Пожар-вспышка	4,92E-08	C3-П-ОЗХ1А	4948	610
ОЗХ-1Б испар.	Пожар-вспышка	3,28E-08	C3-П-ОЗХ1Б	4948	610
ОЗХ-1В конденс.	Пожар-вспышка	8,21E-08	C3-П-ОЗХ1В	4948	610
ОЗХ-3 рез. Т-1202 А	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ3	727530,5	727522,5
ОЗХ-4 рез. Т-1202 В	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ4	727530,5	727522,5
ОЗХ-5 рез. Т-1204 А	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ5	769830	769822
ОЗХ-6 рез. Т-1205 А	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ6	774930,5	774922,5
ОЗХ-8 рез. Т-1205 S	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ8	774930,5	774922,5
ОЗХ-10 рез. Т-1207 А	Пожар-пролива	1,25E-08	C2-П-ОЗХ10	230023	230022
ОЗХ-12 рез. Т-1301 А	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ12	2323532	2323522
ОЗХ-13 рез. Т-1301 В	Пожар-пролива	1,25E-08	C2-П-ОЗХ13	2323532	2323522
ОЗХ-14 рез. Т-1301 С	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ14	2323532	2323522
ОЗХ-15 рез. Т-1301 D	Пожар-пролива	1,25E-08	C2-П-ОЗХ15	2323532	2323522
ОЗХ-17 рез. Т-1303	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ17	1445531	1445523
ОЗХ-18 рез. Т-1306	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ18	76222,5	76222,5
ОЗХ-19 емк. FA-1701	Пожар-пролива	2,50E-08	C2-П-ОЗХ19	10792	10792

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Масса, участвующая в аварии, кг	Масса, участвующая в образовании опасных факторов, кг (расход для факельного горения, кг/с)
ЭБСМ Бл2 Алкилатор 1101-DC-101	Зона поражения по пороговой токсодозе	2,46E-07	С1-П-ЭБСМ2	24094	24094
ЭБСМ Бл3 Нагреватель 1101-ЕА-105	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П-ЭБСМ3	2931	293,1
ЭБСМ Бл4 Трансалкилатор 1101-DC-102	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П-ЭБСМ4	15324	1241,8
ЭБСМ Бл5 Колонна 1102-DA-201	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П-ЭБСМ5	37403,1	1319,6
ЭБСМ Бл6 Колонна 1102-DA-204	Пожар-вспышка	9,74E-09	С3-П-ЭБСМ6	3074,4	198,4
ЭБСМ Бл7 Колонна 1102-DA-203	Пожар-вспышка	1,46E-08	С3-П-ЭБСМ7	20977	1432,3
ЭБСМ Бл8 Емкость 1103-FA-314	Пожар-вспышка	8,21E-08	С3-П-ЭБСМ8	1905	190,5
ЭБСМ Бл10 Колонна 1104-DA-402	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П-ЭБСМ10	12537	596,4
ЭБСМ Бл12 Колонна 1104-DA-413	Пожар-вспышка	2,44E-08	С3-П-ЭБСМ12	3395	160,7
ЭБСМ Бл15 Насос 1104-GA-411 А/В	Пожар-вспышка	1,71E-08	С3-П-ЭБСМ15	813	74,2
ЭБСМ Бл9 Емкость 1104-FA-418-401	Пожар-вспышка	1,95E-08	С3-П-ЭБСМ9	15448	722,8
ЭБСМ Бл1 Аппарат очистки этилена 1101-DC-103 А/В	Пожар-вспышка	1,64E-07	С3-П-ЭБСМ1	369	36,9

2.2.5 Расчет вероятных зон действия поражающих факторов

В таблицах (Таблица 2.11, Таблица 2.12) приведены результаты расчета для сценариев с наиболее вероятными авариями и авариями с наиболее тяжелыми последствиями (по критерию поражению человека) для каждого технологического блока составляющей ОПО: площадки ПС, ЭБСМ и ОЗХ.

Расчеты зон действия поражающих факторов при авариях выполнены с помощью программного комплекса «Toxi+Risk 5» с учетом требований нормативно-методических документов и с учетом принятых предположений и допущений.

Таблица 2.11 - Результаты расчёта зон действия поражающих факторов наиболее опасных аварий с возникновением зоны поражения по пороговой токсодозе (сценарий С1-П)

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Токсодоза, мг/л/мин	Макс. длина зоны по ветру, м	Макс. длина зоны против ветра, м	Макс. полуширина зоны, м
ЭБСМ Бл2 Алкилатор 1101-DC-101	Зона поражения по пороговой токсодозе	2,46E-07	С1-П-ЭБСМ2	60	653,67	276,05	456,73

Таблица 2.12 – Результаты расчёта зон действия поражающих факторов наиболее опасных аварий с возникновением пожара-вспышки (сценарий С3-П)

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Дрейф, м	Максимальный радиус зоны, м
ПС Бл6 С-7201	Пожар-вспышка	2,44E-08	С3-П-ПС6	2,8	20,8
ЭБСМ Бл3 Нагреватель 1101-ЕА-105	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ3	3,1	179
ЭБСМ Бл4 Трансalkилатор 1101-DC-102	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ4	45,7	293,5
ЭБСМ Бл5 Колонна 1102-DA-201	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ5	58,4	281
ЭБСМ Бл6 Колонна 1102-DA-204	Пожар-вспышка	9,74E-09	С3-П- ЭБСМ6	23,0	128
ЭБСМ Бл7 Колонна 1102-DA-203	Пожар-вспышка	1,46E-08	С3-П- ЭБСМ7	60,5	288,0
ЭБСМ Бл8 Емкость 1103-FA-314	Пожар-вспышка	8,21E-08	С3-П- ЭБСМ8	4,6	173,5
ЭБСМ Бл10 Колонна 1104-DA-402	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ10	44,7	205,0
ЭБСМ Бл12 Колонна 1104-DA-413	Пожар-вспышка	2,44E-08	С3-П- ЭБСМ12	14,6	128,0
ЭБСМ Бл15 Насос 1104-GA-411 A/B	Пожар-вспышка	1,71E-08	С3-П- ЭБСМ15	7,8	107,0
ЭБСМ Бл9 Емкость 1104-FA-418-401	Пожар-вспышка	1,95E-08	С3-П- ЭБСМ9	24,4	296,0
ЭБСМ Бл1 Аппарат очистки этилена 1101-DC-103 A/B	Пожар-вспышка	1,64E-07	С3-П- ЭБСМ1	1,5	80,5
ОЗХ-11 сеп. FA-1202	Пожар-вспышка	8,21E-08	С3-П-ОЗХ11	121,1	253,2
ОЗХ-1А рес.- экономайзер	Пожар-вспышка	4,92E-08	С3-П-ОЗХ1А	24,0	231,0
ОЗХ-1Б испар.	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П-ОЗХ1Б	24,0	231,0
ОЗХ-1В конденс.	Пожар-вспышка	8,21E-08	С3-П-ОЗХ1В	24,0	231,0

2.2.6 Оценка возможного числа потерпевших, в том числе погибших, среди работников декларируемого объекта и иных физических лиц, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на декларируемом объекте

Возможное число потерпевших в т.ч. погибших определялось с учетом сценариев развития аварий, количества и состояния вещества, участвующего в аварии, распределения источников поражающих факторов и зон их действия, площади объекта, а также численности персонала и распределения персонала объекта, в том числе в наибольшую смену, с учётом возможности попадания в зоны поражения третьих лиц и работников других объектов эксплуатирующей организации.

Результаты расчета количества потерпевших в т.ч. погибших при реализации наиболее опасных по последствиям сценариев аварий по критерию гибели людей среди работников декларируемого объекта и иных физических лиц приведены в таблице (Таблица 2.13).

Таблица 2.13 - Возможное число потерпевших в т.ч. погибших при реализации наиболее опасных по последствиям сценариев аварий

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Макс. число погибших, чел.	Макс.число пострадавших (без коэф. защиты), чел.
ПС Бл3 R-6201	Огненный шар	5,00E-07	С6-П-ПС3	12	425
ПС Бл4 E-6211	Горизонтальный факел	5,00E-05	С5-Ч-ПС4	3	3
ПС Бл6 С-7201	Пожар-вспышка	2,44E-08	С3-П-ПС6	1	1
ПС Бл19 R-7201	Огненный шар	2,00E-06	С6-П-ПС19	13	421
ПС Бл9 P-6106 A/B/C/D	Горизонтальный факел	4,40E-04	С5-Ч-ПС9	2	2
ПС Бл1 V-6001 A	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС1	3	5
ПС Бл2 V-6102 A/B	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ПС2	1	1
ПС Бл10 V-6105	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС10	3	4
ПС Бл11 V-6702	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ПС11	3	4
ПС Бл12 V-6703	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС12	2	4
ПС Бл13 V-6701	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС13	2	3
ПС Бл15 V-6705	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС15	3	5
ПС Бл16 V-6707	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС16	2	3
ПС Бл17 V-6106	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС17	2	3
ПС Бл7 V-6401	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС7	2	3
ПС Бл8 V-6402	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС8	2	4
ПС Бл14 V-6101 A/B	Пожар-пролива	5,00E-08	С2-П-ПС14	3	5
ПС Бл18 R-6205	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ПС18	2	4
ПС Бл21 R-7203-7205	Пожар-пролива	7,50E-08	С2-П-ПС21	2	5

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Макс. число погибших, чел.	Макс. число пострадавших (без коэф. защиты), чел.
ЭБСМ Бл2 Алкилатор 1101-DC-101	Рассеяние без воспламенения	2,46E-07	С1-П- ЭБСМ2	27	493
ЭБСМ Бл3 Нагреватель 1101-ЕА-105	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ3	7	9
ЭБСМ Бл4 Трансалкилатор 1101-DC-102	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ4	22	32
ЭБСМ Бл5 Колонна 1102-DA-201	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ5	22	31
ЭБСМ Бл6 Колонна 1102-DA-204	Пожар-вспышка	9,74E-09	С3-П- ЭБСМ6	5	5
ЭБСМ Бл7 Колонна 1102-DA-203	Пожар-вспышка	1,46E-08	С3-П- ЭБСМ7	34	144
ЭБСМ Бл8 Емкость 1103-FA-314	Пожар-вспышка	8,21E-08	С3-П- ЭБСМ8	9	9
ЭБСМ Бл10 Колонна 1104-DA-402	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ10	12	19
ЭБСМ Бл12 Колонна 1104-DA-413	Пожар-вспышка	2,44E-08	С3-П- ЭБСМ12	5	5
ЭБСМ Бл15 Насос 1104-ГА-411 А/В	Пожар-вспышка	1,71E-08	С3-П- ЭБСМ15	2	2
ЭБСМ Бл9 Емкость 1104-FA-418-401	Пожар-вспышка	1,95E-08	С3-П- ЭБСМ9	30	145
ЭБСМ Бл1 Аппарат очистки этилена 1101-DC-103 А/В	Пожар-вспышка	1,64E-07	С3-П- ЭБСМ1	2	2
ОЗХ-11 сеп. FA-1202	Пожар-вспышка	8,21E-08	С3-П-ОЗХ11	3	3
ОЗХ-1А рес.-экономайзер	Пожар-вспышка	4,92E-08	С3-П-ОЗХ1А	15	31
ОЗХ-1Б испар.	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П-ОЗХ1Б	15	26
ОЗХ-1В конденс.	Пожар-вспышка	8,21E-08	С3-П-ОЗХ1В	15	28
ОЗХ-2 рез. Т-1201	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ2	7	28
ОЗХ-9 рез. Т-1206 А	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ОЗХ9	3	4
СНЭ. ж. – д. цистерна	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ	6	19
ОЗХ-3 рез. Т-1202 А	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ3	6	14
ОЗХ-4 рез. Т-1202 В	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ4	7	18
ОЗХ-5 рез. Т-1204 А	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ5	6	20
ОЗХ-6 рез. Т-1205 А	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ6	6	14
ОЗХ-8 рез. Т-1205 S	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ8	6	17
ОЗХ-10 рез. Т-1207 А	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ОЗХ10	2	2

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий	Макс. число погибших, чел.	Макс. число пострадавших (без коэф. защиты), чел.
ОЗХ-12 рез. Т-1301 А	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ12	12	25
ОЗХ-13 рез. Т-1301 В	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ОЗХ13	12	25
ОЗХ-14 рез. Т-1301 С	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ14	10	27
ОЗХ-15 рез. Т-1301 D	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ОЗХ15	11	27
ОЗХ-17 рез. Т-1303	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ17	11	27
ОЗХ-18 рез. Т-1306	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ18	11	27
ОЗХ-19 емк. FA-1701	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ19	1	1

2.2.7 Оценка возможного ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей среде

При реализации рассмотренных сценариев аварий на декларируемом объекте величина ущерба будет зависеть от степени разрушения (повреждения) конструкций, сооружений и оборудования, от числа пострадавших людей и степени их поражения, от уровня вреда, нанесенного окружающей среде.

При этом учитывалось то обстоятельство, что при расчёте ущерба приходится иметь дело не с фактическими, а с прогнозируемыми последствиями той или иной аварийной ситуации, т.е. решение задачи по оценке ущерба предполагается осуществлять в условиях некоторой неопределенности. В связи с этим оценка прогнозируемого ущерба может быть осуществлена лишь по некоторым усредненным показателям с использованием наряду с детерминированными характеристиками ущерба вероятностных характеристик, основанных на статистических данных и экспертных оценках.

В соответствии с требованиями п.29 приказа Ростехнадзора от 16.10.2020 № 414 «Об утверждении Порядка оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечня включаемых в нее сведений» ущерб от возможных аварий необходимо оценивать в натуральных или денежных единицах с учетом:

- 1) прямых потерь имущества организации;
- 2) затрат на локализацию и ликвидацию последствий аварии;
- 3) социально-экономических потерь (затрат на компенсацию пострадавшим);
- 4) косвенного ущерба (упущенной выгоды);
- 5) вреда окружающей среде и потерь от выбытия трудовых ресурсов.

Прямые потери имущества организации, включают в себя:

- 1) потери в результате уничтожения (повреждения) основных фондов (производственных и непроизводственных);
- 2) потери в результате уничтожения (повреждения) ТМЦ (продукции, сырья);
- 3) потери в результате уничтожения (повреждения) имущества третьих лиц.

Затраты на локализацию и ликвидацию последствий аварии, включают в себя:

- 1) расходы, связанные с локализацией и ликвидацией последствий аварий;

2) расходы на расследование аварии.

Затраты включают в себя стоимость услуг специализированных организаций, непредусмотренные выплаты заработной платы персоналу, оплата труда членов комиссии по расследованию аварии, стоимость услуг экспертов, стоимость электроэнергии и материалов, израсходованных при локализации и ликвидации аварии и т.п.

Социально-экономические потери включают в себя:

- 1) затраты на компенсации и мероприятия вследствие гибели персонала;
- 2) затраты на компенсации и мероприятия вследствие гибели третьих лиц;
- 3) затраты на компенсации и мероприятия вследствие травмирования персонала;
- 4) затраты на компенсации и мероприятия вследствие травмирования третьих лиц.

В соответствии со ст.8 Федерального закона от 27.07.2010 № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» в случае причинения вреда жизни или здоровью потерпевшего размер страховой выплаты составляет:

- 1) 3 млн. руб. в случае смерти;
- 2) 40 тыс. руб. на погребение погибшего;
- 3) не более 3 млн. руб. в случае причинения вреда здоровью;

Косвенный ущерб включает в себя:

- 1) заработная плата и условно-постоянные расходы за время простоя объекта;
- 2) прибыль, недополученная за период простоя объекта (принято от 14 до 90 дней в зависимости от вида аварии);
- 3) убытки, вызванные уплатой различных неустоек, штрафов, пени и пр.;
- 4) убытки третьих лиц из-за недополученной ими прибыли.

Косвенный ущерб будет определяться длительностью простоя производства и размерами недополученной прибыли.

Вред окружающей среде в общем случае включает в себя:

- 1) ущерб от загрязнения атмосферы;
- 2) ущерб от загрязнения водных ресурсов;
- 3) ущерб от загрязнения почвы;
- 4) ущерб, связанный с уничтожением биологических (в т.ч. лесных массивов) ресурсов;
- 5) ущерб от засорения (повреждения) территории обломками (осколками) зданий, сооружений, оборудования.

Расчёт платы за загрязнения атмосферы и водных ресурсов произведён в соответствии с постановлением Правительства РФ от 31.05.2023 № 881 «Об утверждении Правил исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельного положения акта Правительства Российской Федерации».

Потери от выбытия трудовых ресурсов включают в себя:

- 1) доля прибыли, недоданная одним работающим;
- 2) потеря рабочих дней в результате гибели одного работающего (принимаемая равной 6000 дней).

Результаты расчёта ущерба по составляющим декларируемого объекта приведены в таблицах (Таблица 2.14, Таблица 2.15).

Таблица 2.14 – Ущерб от наиболее опасных аварий

Оборудование	Опасное явление	Сценарий	Прямой ущерб, тыс. руб	в том числе ущерб имуществу третьих лиц, тыс. руб	Расходы на ликвидацию (локализ.) аварии, тыс. руб	Социально-экономич. потери, тыс. руб	в том числе гибель (травмирование) третьих лиц, тыс. руб	Косвенный ущерб, тыс. руб	в том числе для третьих лиц, тыс. руб	Экологический ущерб, тыс. руб	Потери от выбытия трудовых ресурсов, тыс. руб	ИТОГО, тыс. руб:	В том числе ущерб третьим лицам и окружающей природной среде, тыс. руб
ПС Бл3 R-6201	Огненный шар	С6-П-ПС3	1283034,5	0,0	53316,0	1311523,6	0,0	4102753,4	317467,4	131001,4	764,2	6882393,1	131001,4
ПС Бл4 E-6211	Горизонтальный факел	С5-Ч-ПС4	8808,0	0,0	366,0	9003,6	0,0	28165,4	2179,4	899,3	5,2	47247,5	899,3
ПС Бл6 С-7201	Пожар-вспышка	С3-П-ПС6	5872,0	0,0	244,0	6002,4	0,0	18776,9	1452,9	599,5	3,5	31498,4	599,5
ПС Бл19 R-7201	Огненный шар	С6-П-ПС19	1274226,5	0,0	52950,0	1302520,0	0,0	4074588,0	315288,0	130102,1	759,0	6835145,6	130102,1
ПС Бл9 P-6106 A/B/C/D	Горизонтальный факел	С5-Ч-ПС9	11744,0	0,0	488,0	12004,8	0,0	37553,8	2905,9	1199,1	7,0	62996,7	1199,1
ПС Бл1 V-6001 A	Пожар-пролива	С2-П-ПС1	23488,0	0,0	976,0	24009,6	0,0	75107,6	5811,8	2398,2	14,0	125993,5	2398,2
ПС Бл2 V-6102 A/B	Пожар-пролива	С2-П-ПС2	5872,0	0,0	244,0	6002,4	0,0	18776,9	1452,9	599,5	3,5	31498,4	599,5
ПС Бл10 V-6105	Пожар-пролива	С2-П-ПС10	20552,0	0,0	854,0	21008,4	0,0	65719,2	5085,3	2098,4	12,2	110244,3	2098,4
ПС Бл11 V-6702	Пожар-пролива	С2-П-ПС11	20552,0	0,0	854,0	21008,4	0,0	65719,2	5085,3	2098,4	12,2	110244,3	2098,4
ПС Бл12 V-6703	Пожар-пролива	С2-П-ПС12	17616,0	0,0	732,0	18007,2	0,0	56330,7	4358,8	1798,6	10,5	94495,1	1798,6
ПС Бл13 V-6701	Пожар-пролива	С2-П-ПС13	14680,0	0,0	610,0	15006,0	0,0	46942,3	3632,4	1498,9	8,7	78745,9	1498,9
ПС Бл15 V-6705	Пожар-пролива	С2-П-ПС15	23488,0	0,0	976,0	24009,6	0,0	75107,6	5811,8	2398,2	14,0	125993,5	2398,2
ПС Бл16 V-6707	Пожар-пролива	С2-П-ПС16	14680,0	0,0	610,0	15006,0	0,0	46942,3	3632,4	1498,9	8,7	78745,9	1498,9
ПС Бл17 V-6106	Пожар-пролива	С2-П-ПС17	14680,0	0,0	610,0	15006,0	0,0	46942,3	3632,4	1498,9	8,7	78745,9	1498,9
ПС Бл7 V-6401	Пожар-пролива	С2-П-ПС7	14680,0	0,0	610,0	15006,0	0,0	46942,3	3632,4	1498,9	8,7	78745,9	1498,9
ПС Бл8 V-6402	Пожар-пролива	С2-П-ПС8	17616,0	0,0	732,0	18007,2	0,0	56330,7	4358,8	1798,6	10,5	94495,1	1798,6
ПС Бл14 V-6101 A/B	Пожар-пролива	С2-П-ПС14	23488,0	0,0	976,0	24009,6	0,0	75107,6	5811,8	2398,2	14,0	125993,5	2398,2
ПС Бл18 R-6205	Пожар-пролива	С2-П-ПС18	17616,0	0,0	732,0	18007,2	0,0	56330,7	4358,8	1798,6	10,5	94495,1	1798,6
ПС Бл21 R-7203-7205	Пожар-пролива	С2-П-ПС21	20552,0	0,0	854,0	21008,4	0,0	65719,2	5085,3	2098,4	12,2	110244,3	2098,4
ЭБСМ Бл2 Алкилатор 1101-DC-101	Рассеяние без воспламенения	С1-П- ЭБСМ2	152672,3	0,0	6344,2	156062,3	0,0	488199,5	37776,4	15588,3	90,9	818957,5	15588,3
ЭБСМ Бл3 Нагреватель 1101-EA-105	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ3	46976,1	0,0	1952,1	48019,2	0,0	150215,2	11623,5	4796,4	28,0	251986,9	4796,4
ЭБСМ Бл4 Трансалкилатор 1101-DC-102	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ4	158544,3	0,0	6588,2	162064,7	0,0	506976,4	39229,4	16187,8	94,4	850455,9	16187,8
ЭБСМ Бл5 Колонна 1102-DA-201	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ5	155608,3	0,0	6466,2	159063,5	0,0	497587,9	38502,9	15888,0	92,7	834706,7	15888,0
ЭБСМ Бл6 Колонна 1102-DA-204	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ6	29360,1	0,0	1220,0	30012,0	0,0	93884,5	7264,7	2997,7	17,5	157491,8	2997,7
ЭБСМ Бл7 Колонна 1102-DA-203	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ7	737690,3	0,0	52950,0	535360,0	0,0	2716392,0	210192,0	16,8	759,0	4043168,1	16,8
ЭБСМ Бл8 Емкость 1103-FA-314	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ8	74597,9	0,0	5354,5	54137,5	0,0	274691,3	21255,4	1,7	76,8	408859,7	1,7
ЭБСМ Бл10 Колонна 1104-DA-402	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ10	128474,2	0,0	9221,6	93236,9	0,0	473079,5	36606,5	2,9	132,2	704147,2	2,9
ЭБСМ Бл12 Колонна 1104-DA-413	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ12	41443,3	0,0	2974,7	30076,4	0,0	152606,3	11808,5	0,9	42,6	227144,3	0,9
ЭБСМ Бл15 Насос 1104-GA-411 A/B	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ15	16577,3	0,0	1189,9	12030,6	0,0	61042,5	4723,4	0,4	17,1	90857,7	0,4
ЭБСМ Бл9 Емкость 1104-FA-418-401	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ9	725257,3	0,0	52057,6	526337,1	0,0	2670610,1	206649,4	16,5	746,2	3975024,8	16,5
ЭБСМ Бл1 Аппарат очистки этилена 1101-DC-103 A/B	Пожар-вспышка	С3-П- ЭБСМ1	16577,3	0,0	1189,9	12030,6	0,0	61042,5	4723,4	0,4	17,1	90857,7	0,4
ОЗХ-11 сеп. FA-1202	Пожар-вспышка	С3-П-ОЗХ11	24866,0	0,0	1784,8	18045,8	0,0	91563,8	7085,1	0,6	25,6	136286,6	0,6
ОЗХ-1А рес.-экономайзер	Пожар-вспышка	С3-П-ОЗХ1А	1350738,3	0,0	52950,0	138600,0	0,0	3169124,0	245224,0	11,5	759,0	4712182,8	11,5

Оборудование	Опасное явление	Сценарий	Прямой ущерб, тыс. руб	в том числе ущерб имуществу третьих лиц, тыс. руб	Расходы на ликвидацию (локализ.) аварии, тыс. руб	Социально-экономич. потери, тыс. руб	в том числе гибель (травмирование) третьих лиц, тыс. руб	Косвенный ущерб, тыс. руб	в том числе для третьих лиц, тыс. руб	Экологический ущерб, тыс. руб	Потери от выбытия трудовых ресурсов, тыс. руб	ИТОГО, тыс. руб:	в том числе ущерб третьим лицам и окружающей природной среде, тыс. руб
ОЗХ-1Б испар.	Пожар-вспышка	С3-П-ОЗХ1Б	1203918,9	0,0	47194,6	123534,8	0,0	2824654,0	218569,2	10,3	676,5	4199989,0	10,3
ОЗХ-1В конденс.	Пожар-вспышка	С3-П-ОЗХ1В	1262646,6	0,0	49496,7	129560,9	0,0	2962442,0	229231,1	10,8	709,5	4404866,5	10,8
ОЗХ-2 рез. Т-1201	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ2	1027735,6	0,0	40288,0	105456,5	0,0	2411290,0	186583,5	8,8	577,5	3585356,5	8,8
ОЗХ-9 рез. Т-1206 А	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ9	205547,1	0,0	8057,6	21091,3	0,0	482258,0	37316,7	1,8	115,5	717071,3	1,8
СНЭ. ж. – д. цистерна	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ	734096,9	0,0	28777,2	75326,1	0,0	1722350,0	133273,9	6,3	412,5	2560968,9	6,3
ОЗХ-3 рез. Т-1202 А	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ3	587277,5	0,0	23021,7	60260,9	0,0	1377880,0	106619,1	5,0	330,0	2048775,1	5,0
ОЗХ-4 рез. Т-1202 В	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ4	734096,9	0,0	28777,2	75326,1	0,0	1722350,0	133273,9	6,3	412,5	2560968,9	6,3
ОЗХ-5 рез. Т-1204 А	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ5	763460,8	0,0	29928,3	78339,1	0,0	1791244,0	138604,9	6,5	429,0	2663407,7	6,5
ОЗХ-6 рез. Т-1205 А	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ6	587277,5	0,0	23021,7	60260,9	0,0	1377880,0	106619,1	5,0	330,0	2048775,1	5,0
ОЗХ-8 рез. Т-1205 S	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ8	675369,1	0,0	26475,0	69300,0	0,0	1584562,0	122612,0	5,8	379,5	2356091,4	5,8
ОЗХ-10 рез. Т-1207 А	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ10	117455,5	0,0	4604,3	12052,2	0,0	275576,0	21323,8	1,0	66,0	409755,0	1,0
ОЗХ-12 рез. Т-1301 А	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ12	1086463,4	0,0	42590,2	111482,6	0,0	2549078,0	197245,4	9,3	610,5	3790234,0	9,3
ОЗХ-13 рез. Т-1301 В	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ13	1086463,4	0,0	42590,2	111482,6	0,0	2549078,0	197245,4	9,3	610,5	3790234,0	9,3
ОЗХ-14 рез. Т-1301 С	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ14	1086463,4	0,0	42590,2	111482,6	0,0	2549078,0	197245,4	9,3	610,5	3790234,0	9,3
ОЗХ-15 рез. Т-1301 D	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ15	1115827,3	0,0	43741,3	114495,7	0,0	2617972,0	202576,3	9,5	627,0	3892672,7	9,5
ОЗХ-17 рез. Т-1303	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ17	1115827,3	0,0	43741,3	114495,7	0,0	2617972,0	202576,3	9,5	627,0	3892672,7	9,5
ОЗХ-18 рез. Т-1306	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ17	1115827,3	0,0	43741,3	114495,7	0,0	2617972,0	202576,3	9,5	627,0	3892672,7	9,5
ОЗХ-19 емк. FA-1701	Пожар-пролива	С2-П-ОЗХ19	58727,8	0,0	2302,2	6026,1	0,0	137788,0	10661,9	0,5	33,0	204877,5	0,5

Таблица 2.15 – Ущерб от наиболее вероятных аварий

Оборудование	Опасное явление	Сценарий	Прямой ущерб, тыс. руб	в том числе ущерб имуществу третьих лиц, тыс. руб	Расходы на ликвидацию (локализ.) аварии, тыс. руб	Социально-экономич. потери, тыс. руб	в том числе гибель (травмирование) третьих лиц, тыс. руб	Косвенный ущерб, тыс. руб	в том числе для третьих лиц, тыс. руб	Экологический ущерб, тыс. руб	Потери от выбытия трудовых ресурсов, тыс. руб	ИТОГО, тыс. руб:	в том числе ущерб третьим лицам и окружающей природной среде, тыс. руб
ПС Бл1 Е-6001	Горизонтальный факел	С5-Ч-ПС1	946,8	0,0	3800,0	6040,0	0,0	633824,8	49044,8	11,5	759,0	645382,1	11,5
ПС Бл2 V-6102 А/В	Горизонтальный факел	С5-Ч-ПС2	899,5	0,0	3610,0	6040,0	0,0	602133,6	46592,6	11,0	721,1	613113,0	11,0
ПС Бл3 Насосы Р-6201-6204	Горизонтальный факел	С5-Ч-ПС3	1041,5	0,0	4180,0	6040,0	0,0	697207,3	53949,3	12,7	834,9	709920,4	12,7
ПС Бл4 Е-6204	Горизонтальный факел	С5-Ч-ПС4	1230,8	0,0	4940,0	6040,0	0,0	823972,2	63758,2	15,0	986,7	838996,8	15,0
ПС Бл6 Е-7211	Горизонтальный факел	С5-Ч-ПС6	1032,0	0,0	4142,0	6040,0	0,0	690869,0	53458,8	12,6	827,3	703466,5	12,6
ПС Бл7 Е-6204, 6205, Е-6211А/В, Е-7204, 7205	Горизонтальный факел	С5-Ч-ПС7	918,4	0,0	3686,0	6040,0	0,0	614810,1	47573,5	11,2	736,2	626020,7	11,2

Оборудование	Опасное явление	Сценарий	Прямой ущерб, тыс. руб	в том числе ущерб имуществу третьих лиц, тыс. руб	Расходы на ликвидацию (локализ.) аварии, тыс. руб	Социально-экономич. потери, тыс. руб	в том числе гибель (травмирование) третьих лиц, тыс. руб	Косвенный ущерб, тыс. руб	в том числе для третьих лиц, тыс. руб	Экологический ущерб, тыс. руб	Потери от выбытия трудовых ресурсов, тыс. руб	ИТОГО, тыс. руб:	В том числе ущерб третьим лицам и окружающей природной среде, тыс. руб
ПС Бл8 E-6001, 6201, 7201	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС8	956,3	0,0	3838,0	6040,0	0,0	640163,0	49535,2	11,7	766,6	651836,0	11,7
ПС Бл9 P-6104 A/B/C/D	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС9	1088,8	0,0	4370,0	6040,0	0,0	728898,5	56401,5	13,3	872,9	742189,5	13,3
ПС Бл10 P-6106 A/B/C/D	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС10	1022,5	0,0	4104,0	6040,0	0,0	684530,8	52968,4	12,5	819,7	697012,7	12,5
ПС Бл11 P-6702, 6703, F-6701	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС11	1032,0	0,0	4142,0	6040,0	0,0	690869,0	53458,8	12,6	827,3	703466,5	12,6
ПС Бл12 P-6704, F-6702	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС12	1041,5	0,0	4180,0	6040,0	0,0	697207,3	53949,3	12,7	834,9	709920,4	12,7
ПС Бл13 P-6701	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС13	1088,8	0,0	4370,0	6040,0	0,0	728898,5	56401,5	13,3	872,9	742189,5	13,3
ПС Бл14 V-6101 A/B	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС14	994,1	0,0	3990,0	6040,0	0,0	665516,0	51497,0	12,1	797,0	677651,2	12,1
ПС Бл15 P-6705-6707, F-6703, 6704	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС15	1041,5	0,0	4180,0	6040,0	0,0	697207,3	53949,3	12,7	834,9	709920,4	12,7
ПС Бл16 V-6707	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС16	852,1	0,0	3420,0	6040,0	0,0	570442,3	44140,3	10,4	683,1	580843,9	10,4
ПС Бл17 P-6107A/B, F-6103 A/B/C/D	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС17	1098,3	0,0	4408,0	6040,0	0,0	735236,8	56892,0	13,4	880,4	748643,3	13,4
ПС Бл18 R-6203	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС18	1022,5	0,0	4104,0	6040,0	0,0	684530,8	52968,4	12,5	819,7	697012,7	12,5
ПС Бл19 E-7201-7203	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС19	908,9	0,0	3648,0	6040,0	0,0	608471,8	47083,0	11,1	728,6	619566,9	11,1
ПС Бл21 R-7203-7205	Горизонтальный факел	C5-Ч-ПС21	975,2	0,0	3914,0	6040,0	0,0	652839,5	50516,1	11,9	781,8	664743,6	11,9
ЭБСМ Бл1 Аппарат очистки этилена 1101-DC-103 A/B	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ1	842,7	0,0	3382,0	6040,0	0,0	564104,1	43649,9	10,3	675,5	574390,1	10,3
ЭБСМ Бл2 Компрессор 1101-GB-101 A/B	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ2	852,1	0,0	3420,0	6040,0	0,0	570442,3	44140,3	10,4	683,1	580843,9	10,4
ЭБСМ Бл3 Подогреватель 1101-EA-104	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ3	1079,4	0,0	4332,0	6040,0	0,0	722560,3	55911,1	13,2	865,3	735735,6	13,2
ЭБСМ Бл4 Трансalkилатор 1101-DC-102	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ4	1060,4	0,0	4256,0	6040,0	0,0	709883,8	54930,2	12,9	850,1	722828,0	12,9
ЭБСМ Бл5 Подогреватель 1102-EA-213	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ5	890,0	0,0	3572,0	6040,0	0,0	595795,3	46102,1	10,8	713,5	606659,2	10,8
ЭБСМ Бл6 Нагреватель 1102-EA-215	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ6	833,2	0,0	3344,0	6040,0	0,0	557765,8	43159,4	10,2	667,9	567936,3	10,2
ЭБСМ Бл7 Кипятильник 1102-EA-204	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ7	842,7	0,0	3382,0	6040,0	0,0	564104,1	43649,9	10,3	675,5	574390,1	10,3
ЭБСМ Бл8 Емкость 1103-FA-314	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ8	473,4	0,0	1900,0	6040,0	0,0	316912,4	24522,4	5,8	379,5	322691,1	5,8
ЭБСМ Бл9 Теплообменник 1103-EA-305	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ9	378,7	0,0	1520,0	6040,0	0,0	253529,9	19617,9	4,6	303,6	258152,9	4,6
ЭБСМ Бл10 Колонна 1104-DA-402	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ10	880,5	0,0	3534,0	6040,0	0,0	589457,1	45611,7	10,7	705,9	600205,4	10,7
ЭБСМ Бл12 Насосы 1104-GA-407, 405, 406, 408, 410, 126	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ12	956,3	0,0	3838,0	6040,0	0,0	640163,0	49535,2	11,7	766,6	651836,0	11,7
ЭБСМ Бл15 Насос 1104-GA-411 A/B	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ15	814,2	0,0	3268,0	6040,0	0,0	545089,3	42178,5	9,9	652,7	555028,6	9,9
ЭБСМ Бл16 Емкость 1104-FB-412	Горизонтальный факел	C5-Ч- ЭБСМ16	890,0	0,0	3572,0	6040,0	0,0	595795,3	46102,1	10,8	713,5	606659,2	10,8
ОЗХ-1А компр. С-1001	Горизонтальный факел	C5-Ч- ОЗХ1А	1136,2	0,0	4560,0	6040,0	0,0	760589,8	58853,8	13,8	910,8	774458,6	13,8
ОЗХ-1Б сепар.	Горизонтальный факел	C5-Ч- ОЗХ1Б	994,1	0,0	3990,0	6040,0	0,0	665516,0	51497,0	12,1	797,0	677651,2	12,1
ОЗХ-1В конденс.	Горизонтальный факел	C5-Ч- ОЗХ1В	984,7	0,0	3952,0	6040,0	0,0	659177,8	51006,6	12,0	789,4	671197,4	12,0
ОЗХ-2 рез. Т-1201	Зона поражения по пороговой токсодозе	C1-Ч- ОЗХ2	946,8	0,0	3800,0	6040,0	0,0	633824,8	49044,8	11,5	759,0	645382,1	11,5
ОЗХ-3 рез. Т-1202 А	Пожар пролива	C2-Ч- ОЗХ3	890,0	0,0	3572,0	6040,0	0,0	595795,3	46102,1	10,8	713,5	606659,2	10,8
ОЗХ-4 рез. Т-1202 В	Пожар пролива	C2-Ч- ОЗХ4	833,2	0,0	3344,0	6040,0	0,0	557765,8	43159,4	10,2	667,9	567936,3	10,2
ОЗХ-5 рез. Т-1204 А	Пожар пролива	C2-Ч- ОЗХ5	842,7	0,0	3382,0	6040,0	0,0	564104,1	43649,9	10,3	675,5	574390,1	10,3

Оборудование	Опасное явление	Сценарий	Прямой ущерб, тыс. руб	в том числе ущерб имуществу третьих лиц, тыс. руб	Расходы на ликвидацию (локализ.) аварии, тыс. руб	Социально-экономич. потери, тыс. руб	в том числе гибель (травмирование) третьих лиц, тыс. руб	Косвенный ущерб, тыс. руб	в том числе для третьих лиц, тыс. руб	Экологический ущерб, тыс. руб	Потери от выбытия трудовых ресурсов, тыс. руб	ИТОГО, тыс. руб:	В том числе ущерб третьим лицам и окружающей природной среде, тыс. руб
ОЗХ-6 рез. Т-1205 А	Пожар пролива	С2-Ч- ОЗХ6	473,4	0,0	1900,0	6040,0	0,0	316912,4	24522,4	5,8	379,5	322691,1	5,8
ОЗХ-8 рез. Т-1205 S	Пожар пролива	С2-Ч- ОЗХ8	378,7	0,0	1520,0	6040,0	0,0	253529,9	19617,9	4,6	303,6	258152,9	4,6
ОЗХ-9 рез. Т-1206 А	Зона поражения по пороговой токсодозе	С1-Ч- ОЗХ9	880,5	0,0	3534,0	6040,0	0,0	589457,1	45611,7	10,7	705,9	600205,4	10,7
ОЗХ-10 рез. Т-1207 А	Пожар пролива	С2-Ч- ОЗХ10	956,3	0,0	3838,0	6040,0	0,0	640163,0	49535,2	11,7	766,6	651836,0	11,7
ОЗХ-11 подогр. ЕА-1201	Горизонтальный факел	С5-Ч- ОЗХ11	814,2	0,0	3268,0	6040,0	0,0	545089,3	42178,5	9,9	652,7	555028,6	9,9
ОЗХ-12 рез. Т-1301 А	Пожар пролива	С5-Ч- ОЗХ12	890,0	0,0	3572,0	6040,0	0,0	595795,3	46102,1	10,8	713,5	606659,2	10,8
ОЗХ-13 рез. Т-1301 В	Пожар пролива	С2-Ч- ОЗХ13	1136,2	0,0	4560,0	6040,0	0,0	760589,8	58853,8	13,8	910,8	774458,6	13,8
ОЗХ-14 рез. Т-1301 С	Пожар пролива	С2-Ч- ОЗХ14	994,1	0,0	3990,0	6040,0	0,0	665516,0	51497,0	12,1	797,0	677651,2	12,1
ОЗХ-15 рез. Т-1301 D	Пожар пролива	С2-Ч- ОЗХ15	984,7	0,0	3952,0	6040,0	0,0	659177,8	51006,6	12,0	789,4	671197,4	12,0
ОЗХ-17 рез. Т-1303	Пожар пролива	С2-Ч- ОЗХ17	946,8	0,0	3800,0	6040,0	0,0	633824,8	49044,8	11,5	759,0	645382,1	11,5
ОЗХ-18 рез. Т-1306	Пожар пролива	С2-Ч- ОЗХ18	890,0	0,0	3572,0	6040,0	0,0	595795,3	46102,1	10,8	713,5	606659,2	10,8
ОЗХ-19 емк. FA-1701	Горизонтальный факел	С5-Ч- ОЗХ19	833,2	0,0	3344,0	6040,0	0,0	557765,8	43159,4	10,2	667,9	567936,3	10,2
ОЗХ хол. ЕА-1301 А	Горизонтальный факел	С5-Ч- ОЗХ	842,7	0,0	3382,0	6040,0	0,0	564104,1	43649,9	10,3	675,5	574390,1	10,3

2.3 Оценка риска аварий, включающая данные о вероятности аварий, показателях риска причинения вреда работникам декларируемого объекта и физическим лицам, ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей среде (по составляющим объекта)

2.3.1 Риск возникновения аварийной ситуации

Оценка риска аварий заключается в определении частоты причинения вреда персоналу и населению, ущербу имуществу и окружающей природной среде.

Оценка риска вреда персоналу и населению сводится к определению индивидуального, коллективного и социального риска его поражения.

Оценка риска нанесения вреда имуществу и окружающей природной среде заключается в определении потенциальной возможности реализации сценария аварии, последствия которой могут нанести указанный ущерб.

Оценка риска включает в себя несколько этапов.

На первом этапе для каждой аварии рассчитывается вероятность реализации различных сценариев ее развития.

На втором этапе проводится непосредственно расчет рисков:

- 1) индивидуального – частота поражения отдельного человека в результате воздействия исследуемых факторов опасности аварий;
- 2) коллективного – ожидаемое количество пораженных в результате возможных аварий за определенный период времени;
- 3) социального риска или F/N кривая – зависимость частоты возникновения событий F, в которых пострадало на определенном уровне не менее N человек, от этого числа N.

Основной для расчета перечисленных показателей является потенциальный риск - комплексный показатель риска, характеризующий пространственное распределение опасности по объекту и близлежащей территории и определяющийся суммарной частотой реализации поражающих факторов всей совокупности рассмотренных аварий в рассматриваемой точке территории.

Частота отказов технологического оборудования и элементов систем безопасности определялась на основании статистических данных и нормативных документов.

Вероятности реализации различных сценариев развития аварий оценивались с помощью графоаналитического метода «дерева событий».

Расчетные показатели событий, инициирующих аварийные ситуации на декларируемом объекте, а также частоты реализации прогнозируемых сценариев наиболее вероятных и наиболее опасных аварий приведены в таблицах (Таблица 2.16, Таблица 2.17).

Таблица 2.16 – Частота реализации прогнозируемых сценариев наиболее вероятных аварии

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий
ПС Бл1 Е-6001	Горизонтальный факел	5,00E-05	С5-Ч-ПС1

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий
ПС Бл2 V-6102 A/B	Горизонтальный факел	1,00E-05	C5-Ч-ПС2
ПС Бл3 Насосы P-6201-6204	Горизонтальный факел	5,04E-05	C5-Ч-ПС3
ПС Бл4 E-6204	Горизонтальный факел	5,00E-05	C5-Ч-ПС4
ПС Бл6 E-7211	Горизонтальный факел	5,00E-05	C5-Ч-ПС6
ПС Бл7 E-6204, 6205, E-6211A/B, E-7204, 7205	Горизонтальный факел	3,00E-04	C5-Ч-ПС7
ПС Бл8 E-6001, 6201, 7201	Горизонтальный факел	1,50E-04	C5-Ч-ПС8
ПС Бл9 P-6104 A/B/C/D	Горизонтальный факел	4,40E-04	C5-Ч-ПС9
ПС Бл10 P-6106 A/B/C/D	Горизонтальный факел	6,01E-04	C5-Ч-ПС10
ПС Бл11 P-6702, 6703, F-6701	Горизонтальный факел	1,37E-05	C5-Ч-ПС11
ПС Бл12 P-6704, F-6702	Горизонтальный факел	1,02E-05	C5-Ч-ПС12
ПС Бл13 P-6701	Горизонтальный факел	6,83E-06	C5-Ч-ПС13
ПС Бл14 V-6101 A/B	Горизонтальный факел	1,00E-05	C5-Ч-ПС14
ПС Бл15 P-6705-6707, F-6703, 6704	Горизонтальный факел	2,39E-05	C5-Ч-ПС15
ПС Бл16 V-6707	Горизонтальный факел	5,00E-06	C5-Ч-ПС16
ПС Бл17 P-6107 A/B, F-6103 A/B/C/D	Горизонтальный факел	7,96E-06	C5-Ч-ПС17
ПС Бл18 R-6203	Горизонтальный факел	5,00E-06	C5-Ч-ПС18
ПС Бл19 E-7201-7203	Горизонтальный факел	1,50E-04	C5-Ч-ПС19
ПС Бл21 R-7203-7205	Горизонтальный факел	1,50E-05	C5-Ч-ПС21
ЭБСМ Бл1 Аппарат очистки этилена 1101-DC-103 A/B	Горизонтальный факел	3,60E-05	C5-Ч- ЭБСМ1
ЭБСМ Бл2 Компрессор 1101-GB-101 A/B	Горизонтальный факел	3,60E-05	C5-Ч- ЭБСМ2
ЭБСМ Бл3 Подогреватель 1101-EA-104	Горизонтальный факел	3,60E-04	C5-Ч- ЭБСМ3
ЭБСМ Бл4 Трансalkилатор 1101-DC-102	Горизонтальный факел	3,60E-05	C5-Ч- ЭБСМ4
ЭБСМ Бл5 Подогреватель 1102-EA-213	Горизонтальный факел	3,60E-04	C5-Ч- ЭБСМ5
ЭБСМ Бл6 Нагреватель 1102-EA-215	Горизонтальный факел	3,60E-04	C5-Ч- ЭБСМ6
ЭБСМ Бл7 Кипятильник 1102-EA-204	Горизонтальный факел	3,60E-04	C5-Ч- ЭБСМ7
ЭБСМ Бл8 Емкость 1103-FA-314	Горизонтальный факел	3,60E-05	C5-Ч- ЭБСМ8

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий
ЭБСМ Бл9 Теплообменник 1103-ЕА-305	Горизонтальный факел	3,60E-04	С5-Ч- ЭБСМ9
ЭБСМ Бл10 Колонна 1104-ДА-402	Горизонтальный факел	3,60E-05	С5-Ч- ЭБСМ10
ЭБСМ Бл12 Насосы 1104-ГА-407, 405, 406, 408, 410, 126	Горизонтальный факел	1,68E-05	С5-Ч- ЭБСМ12
ЭБСМ Бл15 Насос 1104-ГА-411 А/В	Горизонтальный факел	3,41E-06	С5-Ч- ЭБСМ15
ЭБСМ Бл16 Емкость 1104-ФВ-412	Горизонтальный факел	5,00E-06	С5-Ч- ЭБСМ16
ОЗХ-1А компр. С-1001	Горизонтальный факел	1,58E-03	С5-Ч- ОЗХ1А
ОЗХ-1Б сепар.	Горизонтальный факел	3,60E-05	С5-Ч- ОЗХ1Б
ОЗХ-1В конденс.	Горизонтальный факел	3,60E-05	С5-Ч- ОЗХ1В
ОЗХ-2 рез. Т-1201	Зона поражения по пороговой токсодозе	6,94E-06	С1-Ч- ОЗХ2
ОЗХ-3 рез. Т-1202 А	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ3
ОЗХ-4 рез. Т-1202 В	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ4
ОЗХ-5 рез. Т-1204 А	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ5
ОЗХ-6 рез. Т-1205 А	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ6
ОЗХ-8 рез. Т-1205 S	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ8
ОЗХ-9 рез. Т-1206 А	Зона поражения по пороговой токсодозе	6,94E-06	С1-Ч- ОЗХ9
ОЗХ-10 рез. Т-1207 А	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ10
ОЗХ-11 подогр. ЕА-1201	Горизонтальный факел	3,60E-04	С5-Ч- ОЗХ11
ОЗХ-12 рез. Т-1301 А	Пожар пролива	7,50E-07	С5-Ч- ОЗХ12
ОЗХ-13 рез. Т-1301 В	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ13
ОЗХ-14 рез. Т-1301 С	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ14
ОЗХ-15 рез. Т-1301 D	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ15
ОЗХ-17 рез. Т-1303	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ17
ОЗХ-18 рез. Т-1306	Пожар пролива	7,50E-07	С2-Ч- ОЗХ18
ОЗХ-19 емк. FA-1701	Горизонтальный факел	5,00E-06	С5-Ч- ОЗХ19
ОЗХ хол. ЕА-1301 А	Горизонтальный факел	5,00E-05	С5-Ч- ОЗХ

Таблица 2.17 - Частота реализации прогнозируемых сценариев наиболее опасных аварии, приводящих к наибольшему числу гибели людей

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий
ПС Бл1 V-6001A	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС1
ПС Бл2 V-6102A/B	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ПС2
ПС Бл3 R-6201	Огненный шар	5,00E-07	С6-П-ПС3
ПС Бл4 E-6211	Горизонтальный факел	5,00E-05	С5-Ч-ПС4
ПС Бл6 С-7201	Пожар-вспышка	2,44E-08	С3-П-ПС6
ПС Бл10 V-6105	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС10
ПС Бл11 V-6702	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ПС11
ПС Бл12 V-6703	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС12
ПС Бл13 V-6701	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС13
ПС Бл15 V-6705	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС15
ПС Бл16 V-6707	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС16
ПС Бл17 V-6106	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС17
ПС Бл19 R-7201	Огненный шар	2,00E-06	С6-П-ПС19
ПС Бл7 V-6401	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС7
ПС Бл8 V-6402	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ПС8
ПС Бл9 P-6106A/B/C/D	Горизонтальный факел	4,40E-04	С5-Ч-ПС9
ПС Бл14 V-6101A/B	Пожар-пролива	5,00E-08	С2-П-ПС14
ПС Бл18 R-6205	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ПС18
ПС Бл21 R-7203...7205	Пожар-пролива	7,50E-08	С2-П-ПС21
ОЗХ-2 рез. Т-1201	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ2
ОЗХ-9 рез. Т-1206 А	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ОЗХ9
ОЗХ СНЭ. Ж/д цистерна	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ
ОЗХ-11 сеп. FA-1202	Пожар-вспышка	8,21E-08	С3-П-ОЗХ11
ОЗХ-1А рес.-экономайзер	Пожар-вспышка	4,92E-08	С3-П-ОЗХ1А
ОЗХ-1Б испар.	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П-ОЗХ1Б
ОЗХ-1В конденс.	Пожар-вспышка	8,21E-08	С3-П-ОЗХ1В
ОЗХ-3 рез. Т-1202 А	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ3
ОЗХ-4 рез. Т-1202 В	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ4
ОЗХ-5 рез. Т-1204 А	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ5
ОЗХ-6 рез. Т-1205 А	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ6
ОЗХ-8 рез. Т-1205 S	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ8
ОЗХ-10 рез. Т-1207 А	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ОЗХ10
ОЗХ-12 рез. Т-1301 А	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ12
ОЗХ-13 рез. Т-1301 В	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ОЗХ13
ОЗХ-14 рез. Т-1301 С	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ14
ОЗХ-15 рез. Т-1301 D	Пожар-пролива	1,25E-08	С2-П-ОЗХ15
ОЗХ-17 рез. Т-1303	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ17

Оборудование	Опасное явление	Частота сценария, 1/год	Сценарий
ОЗХ-18 рез. Т-1306	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ18
ОЗХ-19 емк. FA-1701	Пожар-пролива	2,50E-08	С2-П-ОЗХ19
ЭБСМ Бл2 Алкилатор 1101-DC-101	Зона поражения по пороговой токсодозе	2,46E-07	С1-П- ЭБСМ2
ЭБСМ Бл3 Нагреватель 1101-ЕА-105	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ3
ЭБСМ Бл4 Трансалкилатор 1101-DC-102	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ4
ЭБСМ Бл5 Колонна 1102-DA-201	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ5
ЭБСМ Бл6 Колонна 1102-DA-204	Пожар-вспышка	9,74E-09	С3-П- ЭБСМ6
ЭБСМ Бл7 Колонна 1102-DA-203	Пожар-вспышка	1,46E-08	С3-П- ЭБСМ7
ЭБСМ Бл8 Емкость 1103-FA-314	Пожар-вспышка	8,21E-08	С3-П- ЭБСМ8
ЭБСМ Бл10 Колонна 1104-DA-402	Пожар-вспышка	3,28E-08	С3-П- ЭБСМ10
ЭБСМ Бл12 Колонна 1104-DA-413	Пожар-вспышка	2,44E-08	С3-П- ЭБСМ12
ЭБСМ Бл15 Насос 1104-GA-411 A/B	Пожар-вспышка	1,71E-08	С3-П- ЭБСМ15
ЭБСМ Бл9 Емкость 1104-FA-418-401	Пожар-вспышка	1,95E-08	С3-П- ЭБСМ9
ЭБСМ Бл1 Аппарат очистки этилена 1101-DC-103 A/B	Пожар-вспышка	1,64E-07	С3-П- ЭБСМ1

2.3.2 Риск причинения вреда работникам декларируемого объекта и физическим лицам

Потенциальный риск

Результаты расчетов потенциального риска отображены на ситуационном плане декларируемого объекта в виде замкнутых линий равных значений – изолиний потенциального риска. Изолинии потенциального риска разделяют территорию декларируемого объекта (так же, как и местность вокруг декларируемого объекта) на области, в которых ожидаемая частота возникновения опасных факторов аварий, приводящих к поражению людей, заключена в определенных пределах.

При построении поля потенциального территориального риска учитывалась условная вероятность поражения человека в определенной точке местности в результате реализации всех рассматриваемых сценариев развития аварий с учётом существующих производств. Условные вероятности поражения человека определялись по значениям соответствующих «пробит-функций». Величина потенциального риска определяется посредством наложения зон поражения опасными факторами (с учетом частоты реализации каждого сценария развития аварии) на ситуационный план декларируемого объекта, с привязкой их к соответствующему иницирующему аварии событию (аварии на технологическом оборудовании и технологических трубопроводах).

Потенциальный территориальный риск не зависит от факта нахождения объекта воздействия (человека) в данном месте пространства. Предполагается, что условная вероятность нахождения объекта воздействия равна единице (то есть человек находится в данной точке пространства в течение всего рассматриваемого промежутка времени). Потенциальный риск выражает собой потенциал максимально возможной опасности для конкретных объектов воздействия, находящихся в данной точке

пространства. Потенциальный риск является промежуточной мерой опасности, используемой для оценки индивидуального риска.

Потенциальный риск от аварий на составляющих декларируемого объекта имеет значение от $1,97E-03$ до $1,37E-06$ год⁻¹. Максимальный потенциальный риск находится в центральной части декларируемого объекте, в местах компактного расположения технологических установок, как правило, в эпицентрах аварийных ситуаций. На периферии декларируемого объекта, а также на прилегающих ней территориях потенциальный риск имеет значение от $1,00E-05$ год⁻¹ и ниже.

Распределение потенциального территориального риска на составляющих декларируемого объекта определено с помощью программного комплекса TOXI+Risk v.5 и приведено на ситуационном плане в ДПБ.

Коллективный и индивидуальный риск

Расчётные значения коллективного риска, а также значения индивидуального риска в т.ч. для существующего производственного персонала с учётом воздействия потенциальных аварий как от декларируемого объекта, так и от существующих производств, приведены в таблицах (Таблица 2.18, Таблица 2.19).

Таблица 2.18 - Расчётные значения коллективного и индивидуального риска для персонала декларируемого объекта, в т.ч. персонала существующих производств

Название площадного объекта	Коллективный риск для площадного объекта, 1/год*чел	Индивидуальн. риск для площадного объекта от аварий на проектируемом ОПО, 1/год	Индивидуальн. риск для площадного объекта соотв. с ДПБ ПАО «Нижнекамск-нефтехим», 1/год	Суммарный индивидуальн. риск для площадного объекта от всех независимых источников риска, 1/год
Площадка НКНХ	5,16E-04	3,22E-05	4,56E-10	3,22E-05
Узел приготовления шихты (Титул 3101)	2,20E-05	1,10E-05	4,56E-10	1,10E-05
Склад готовой продукции (Титул 3404)	1,54E-05	1,71E-06	4,56E-10	1,71E-06
Платформенные автомобильные весы коммерческого учета (Титул 2701)	8,48E-08	8,48E-08	4,56E-10	8,53E-08
Контрольно-пропускной пункт № 23/24 (Титул 23/24)	5,72E-08	1,14E-08	4,56E-10	1,19E-08
АБК (Титул 108)	0,00E+00	0,00E+00	5,94E-07	5,94E-07
АБК Депо	4,14E-06	1,68E-08	9,80E-07	9,97E-07
АБК (Титул ПС-6)	7,61E-06	4,23E-07	1,57E-06	1,99E-06
АБК (Титул КЭПТ-17)	4,83E-07	1,47E-09	2,32E-09	3,79E-09
Операторная (Титул 005)	0,00E+00	0,00E+00	2,32E-09	2,32E-09
Площадка завода пластиков	1,73E-05	6,92E-07	4,56E-10	6,93E-07
Участок ЖДТ	1,60E-05	1,33E-06	4,56E-10	1,33E-06
Участок №1 подготовки воды	9,70E-07	1,94E-07	4,56E-10	1,94E-07

Название площадного объекта	Коллективный риск для площадного объекта, 1/год*чел	Индивидуальн. риск для площадного объекта от аварий на проектируемом ОПО, 1/год	Индивидуальн. риск для площадного объекта соотв. с ДПБ ПАО «Нижнекамск-нефтехим», 1/год	Суммарный индивидуальн. риск для площадного объекта от всех независимых источников риска, 1/год
Площадка ЗРУ	2,87E-07	7,16E-08	4,56E-10	7,21E-08
Участок №2 подготовки воды	5,96E-08	1,19E-08	4,56E-10	1,24E-08
База оборудования	2,46E-08	3,08E-09	4,56E-10	3,54E-09
Здание депо с ТП-1, 2	5,56E-07	7,94E-08	4,56E-10	7,99E-08
Здания произв. синтетич. каучука	0,00E+00	0,00E+00	4,56E-10	4,56E-10
Итого по группе	6,01E-04	3,22E-05	-	5,10E-05

Таблица 2.19 - Расчётные значения коллективного и индивидуального риска для персонала близлежащих сторонних организаций

Название площадного объекта	Коллективный риск для площадного объекта, 1/год*чел	Индивидуальный риск для площадного объекта, 1/год	Индивидуальный риск для площадного объекта соотв. с ДПБ ПАО «Нижнекамск-нефтехим», 1/год	Суммарный индивидуальный риск для площадного объекта от всех ОПО ПАО «Нижнекамск-нефтехим», 1/год
ООО "Ай-Пласт"	0	0	4,56E-10	4,56E-10
АО "ТАИФ-НК"	1,33E-07	2,66E-09	4,56E-10	3,11E-09
АО "ТАНЕКО"	2,18E-08	1,45E-09	4,56E-10	1,91E-09
Итого по группе	1,55E-07	2,66E-09	-	5,48E-09

На рисунке (Рисунок 152) приведена F-N диаграмма риска гибели персонала декларируемого объекта

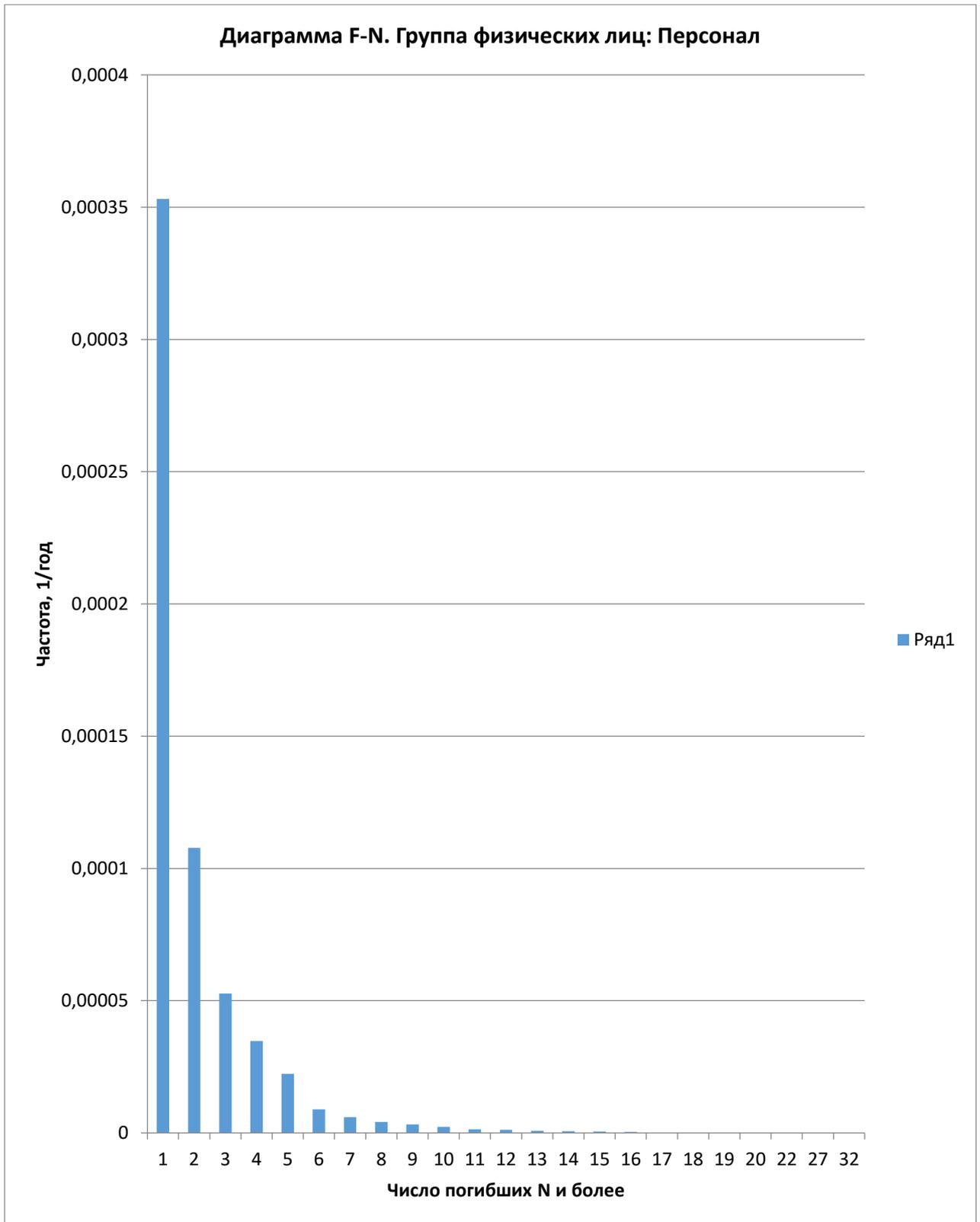


Рисунок 152 - F-N диаграмма риска гибели персонала декларируемого объекта

На рисунке (Рисунок 153) приведена F-N диаграмма риска гибели персонала третьих лиц (близлежащие организации)

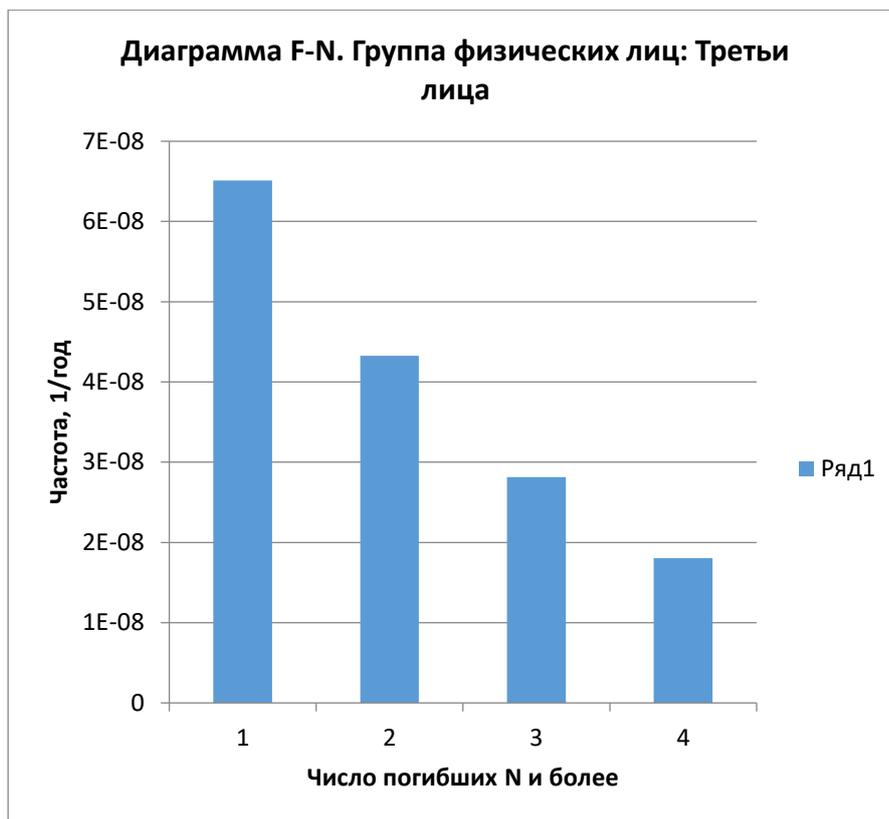


Рисунок 153 - F-N диаграмма риска гибели персонала третьих лиц (близлежащие организации)

Ближайшие пригородные жилые массивы города Нижнекамска находятся на расстоянии более 6 км к западу от декларируемого объекта и в зону поражающих факторов рассмотренных аварий не попадают. Автодороги и железнодорожные пути общего пользования в зону поражающих факторов от аварий на декларируемом объекте не попадают. В связи с этим, для указанных объектов индивидуальный риск не рассчитывается.

2.3.3 Риск нанесения ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей природной среде

В таблицах (Таблица 2.20, Таблица 2.21) приведены сведения о рисках причинения ущерба при наиболее вероятных и наиболее опасных авариях

Таблица 2.20 –Риск ущерба организации при реализации наиболее вероятных аварий

Наименование составляющей	Риск ущерба от наиболее вероятной аварии, тыс. руб/год
ПС Бл1 E-6001	4,73E-02
ПС Бл2 V-6102A/B	8,99E-03
ПС Бл3 Насосы P-6201 - 6204	5,25E-02
ПС Бл4 E-6204	6,15E-02
ПС Бл6 E-7211	5,16E-02

Наименование составляющей	Риск ущерба от наиболее вероятной аварии, тыс. руб/год
ПС Бл7 E-6204, 6205, E-6211A/B, E-7204, 7205	2,76E-01
ПС Бл8 E-6001, 6201, 7201	1,43E-01
ПС Бл9 P-6104A/B/C/D	4,79E-01
ПС Бл10 P-6106A/B/C/D	6,14E-01
ПС Бл11 P-6702, 6703, F-6701	1,41E-02
ПС Бл12 P-6704, F-6702	1,07E-02
ПС Бл13 P-6701	7,43E-03
ПС Бл14 V-6101A/B	9,94E-03
ПС Бл15 P-6705 - 6707, F-6703, 6704	2,49E-02
ПС Бл16 V-6707	4,26E-03
ПС Бл17 P-6107A/B, F-6103A/B/C/D	8,75E-03
ПС Бл18 R-6203	5,11E-03
ПС Бл19 E-7201 - 7203	1,36E-01
ПС Бл21 R-7203 - 7205	1,46E-02
ЭБСМ Бл1 Аппарат очистки этилена 1101-DC-103 A/B	3,03E-02
ЭБСМ Бл2 Компрессор 1101-GB-101 A/B	3,07E-02
ЭБСМ Бл3 Подогреватель 1101-EA-104	3,89E-01
ЭБСМ Бл4 Трансalkилатор 1101-DC-102	3,82E-02
ЭБСМ Бл5 Подогреватель 1102-EA-213	3,20E-01
ЭБСМ Бл6 Нагреватель 1102-EA-215	3,00E-01
ЭБСМ Бл7 Кипятильник 1102-EA-204	3,03E-01
ЭБСМ Бл8 Емкость 1103-FA-314	1,70E-02
ЭБСМ Бл9 Теплообменник 1103-EA-305	1,36E-01
ЭБСМ Бл10 Колонна 1104-DA-402	3,17E-02
ЭБСМ Бл12 Насосы 1104-GA-407, 405, 406, 408, 410, 126	1,61E-02
ЭБСМ Бл15 Насос 1104-GA-411 A/B	2,78E-03
ЭБСМ Бл16 Емкость 1104-FB-412	4,45E-03
ОЗХ-1А компр. С-1001	1,80E+00
ОЗХ-1Б сепар.	3,58E-02

Наименование составляющей	Риск ущерба от наиболее вероятной аварии, тыс. руб/год
ОЗХ-1В конденс.	3,54E-02
ОЗХ-2 рез. Т-1201	6,57E-03
ОЗХ-3 рез. Т-1202 А	6,67E-04
ОЗХ-4 рез. Т-1202 В	6,25E-04
ОЗХ-5 рез. Т-1204 А	6,32E-04
ОЗХ-6 рез. Т-1205 А	3,55E-04
ОЗХ-8 рез. Т-1205 S	2,84E-04
ОЗХ-9 рез. Т-1206 А	6,11E-03
ОЗХ-10 рез. Т-1207 А	7,17E-04
ОЗХ-11 подогр. ЕА-1201	2,93E-01
ОЗХ-12 рез. Т-1301 А	6,67E-04
ОЗХ-13 рез. Т-1301 В	8,52E-04
ОЗХ-14 рез. Т-1301 С	7,46E-04
ОЗХ-15 рез. Т-1301 D	7,39E-04
ОЗХ-17 рез. Т-1303	7,10E-04
ОЗХ-18 рез. Т-1306	6,67E-04
ОЗХ-19 емк. FА-1701	4,17E-03
ОЗХ хол. ЕА-1301 А	4,21E-02

Таблица 2.21 – Риск ущерба организации при реализации наиболее опасных аварий

Наименование составляющей	Риск ущерба от наиболее опасной аварии, тыс. руб/год
ПС Бл3 R-6201	6,42E-01
ПС Бл4 E-6211	4,40E-01
ПС Бл6 C-7201	1,43E-04
ПС Бл19 R-7201	2,55E+00
ПС Бл9 P-6106A/B/C/D	5,17E+00
ПС Бл1 V-6001A	2,94E-04
ПС Бл2 V-6102A/B	1,47E-04
ПС Бл10 V-6105	2,57E-04

Наименование составляющей	Риск ущерба от наиболее опасной аварии, тыс. руб/год
ПС Бл11 V-6702	5,14E-04
ПС Бл12 V-6703	2,20E-04
ПС Бл13 V-6701	1,84E-04
ПС Бл15 V-6705	2,94E-04
ПС Бл16 V-6707	1,84E-04
ПС Бл17 V-6106	1,84E-04
ПС Бл7 V-6401	1,84E-04
ПС Бл8 V-6402	2,20E-04
ПС Бл14 V-6101A/B	1,17E-03
ПС Бл18 R-6205	4,40E-04
ПС Бл21 R-7203...7205	1,54E-03
ЭБСМ Бл2 Алкилатор 1101-DC-101	3,76E-02
ЭБСМ Бл3 Нагреватель 1101-ЕА-105	1,54E-03
ЭБСМ Бл4 Трансalkилатор 1101-DC-102	5,20E-03
ЭБСМ Бл5 Колонна 1102-DA-201	5,11E-03
ЭБСМ Бл6 Колонна 1102-DA-204	2,86E-04
ЭБСМ Бл7 Колонна 1102-DA-203	1,08E-02
ЭБСМ Бл8 Емкость 1103-FA-314	6,12E-03
ЭБСМ Бл10 Колонна 1104-DA-402	4,22E-03
ЭБСМ Бл12 Колонна 1104-DA-413	1,01E-03
ЭБСМ Бл15 Насос 1104-GA-411 A/B	2,83E-04
ЭБСМ Бл9 Емкость 1104-FA-418-401	1,41E-02
ЭБСМ Бл1 Аппарат очистки этилена 1101-DC-103 A/B	2,72E-03
ОЗХ-11 сеп. FA-1202	2,04E-03
ОЗХ-1А рес.-экономайзер	6,65E-02
ОЗХ-1Б испар.	3,95E-02
ОЗХ-1В конденс.	1,04E-01
ОЗХ-2 рез. T-1201	2,57E-02
ОЗХ-9 рез. T-1206 А	2,57E-03
СНЭ. Ж/д цистерна	1,84E-02

Наименование составляющей	Риск ущерба от наиболее опасной аварии, тыс. руб/год
О3Х-3 рез. Т-1202 А	1,47E-02
О3Х-4 рез. Т-1202 В	1,84E-02
О3Х-5 рез. Т-1204 А	1,91E-02
О3Х-6 рез. Т-1205 А	1,47E-02
О3Х-8 рез. Т-1205 S	1,69E-02
О3Х-10 рез. Т-1207 А	1,47E-03
О3Х-12 рез. Т-1301 А	2,72E-02
О3Х-13 рез. Т-1301 В	1,36E-02
О3Х-14 рез. Т-1301 С	2,72E-02
О3Х-15 рез. Т-1301 D	1,39E-02
О3Х-17 рез. Т-1303	2,79E-02
О3Х-18 рез. Т-1306	2,49E-02
О3Х-19 емк. FA-1701	1,47E-03

3 ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

3.1 Перечень составляющих декларируемого объекта с указанием показателей риска для работников и иных юридических и физических лиц

Основными составляющими декларируемого объекта являются три производственные площадки, в которые входят следующие производства:

1) Производство ПС-250:

- а) Узел приготовления шихты (титул 3101);
- б) Узел полимеризации №6 (титул 3102);
- в) Узел дегазации №6 (титул 3103);
- г) Узел полимеризации №7 (титул 3104);
- д) Узел дегазации №7 (титул 3105);
- е) Узел гранулирования (титул 3106);
- ж) Узел нагрева МТН (титул 3107);
- и) Узел дозирования инициатора и меркаптана (титул 3108);
- к) Блок подготовки сырья (титул 3109);
- л) Транспортировка продукта (титул 3110).

2) Производство ЭБ-350 / СМ-400:

- а) Синтез ЭБ Секция 100 (титул 1101);
- б) Дистилляция ЭБ Секция 200 (титул 1102);
- в) Синтез СМ Секция 300 (титул 1103);
- г) Дистилляция СМ Секция 400 (титул 1104);
- д) Система вспомогательного оборудования. Секция 600 (титул 1106).

3) Объекты общезаводского хозяйства (OSBL) для производств ПС-250 и ЭБ-350 / СМ-400:

- а) Товарно-сырьевой парк ЛВЖ и ГЖ с насосной (титул 1401);
- б) Товарно-сырьевой парк ЛВЖ с насосной (титул 1402);
- в) Насосная (титул 1405);
- г) Автомобильная наливная эстакада (титул 1702);
- д) Железнодорожная сливо-наливная эстакада (титул 1703);
- е) Факельное хозяйство. Факельная установка (титул 2304);
- ж) Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов (титул 2305);
- и) Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство (титул 2306);
- к) Блок подогрева теплоносителя (антифриз) (титул 2311);
- л) Межцеховые комбинированные эстакады за границами установок (титул 2601);
- м) Межцеховые комбинированные эстакады (титул 2610);
- н) Станция заоложенной воды (титул 2818);

п) Склад готовой продукции (титул 3404).

Согласно результатам количественного анализа риска, максимальное значение индивидуального риска гибели персонала составляет $3,22E-05$ год⁻¹ для персонала, непосредственно находящегося на проектируемой площадке НКНХ (производства ПС, ЭБСМ и ОЗХ).

Для персонала существующих производств ПАО «Нижнекамскнефтехим» максимальный индивидуальный риск составляет $1,99E-06$ год⁻¹ (титул ПС-6 АБК).

При этом, итоговый индивидуальный риск для всей группы персонала составляет $5,10E-05$ год⁻¹.

Для сторонних организаций максимальный индивидуальный риск гибели человека составляет $3,11E-09$ год⁻¹ (персонал АО "ТАИФ-НК").

Физические лица в зоне действия поражающих факторов аварий от установок на декларируемом объекте отсутствуют.

3.2 Сравнительный анализ рассчитанных показателей риска аварии на декларируемом объекте со среднестатистическими показателями риска аварий, риска гибели людей по неестественным причинам (пожары, дорожно-транспортные происшествия), риска чрезвычайных ситуаций техногенного характера и/или критериями приемлимого (допустимого) риска

В соответствии с рисунками (Рисунок 132, Рисунок 133) среднестатистические показатели риска аварий по данным Ростехнадзора имеют следующие значения:

- 1) фоновый риск аварий: $3,80E-03$ год⁻¹;
- 2) фоновый риск гибели от аварий: $1,19E-04$ год⁻¹.

В таблице (Таблица 3.1) приведены сведения среднестатистического риска гибели людей при техногенных происшествиях в РФ по данным РТН.

Таблица 3.1 - Среднестатистический риск гибели людей при техногенных происшествиях в Российской Федерации

Причина гибели, отрасль промышленности*	Индивидуальный риск, год ⁻¹
Нефтедобывающая промышленность	$1,3E-04$
Газодобывающая промышленность**	$3,0E-05$
Нефтеперерабатывающая промышленность	$8,0E-05$
Нефтехимическая промышленность	$1,8E-04$
Смерть от всех причин	$1,3E-02$
Смерть для мужчин трудоспособного возраста**	$8,6E-03$
Смерть для женщин трудоспособного возраста**	$2,4E-04$
Смерть от внешних причин (убийств и самоубийств, отравлений, травм и др.)	$1,3E-03$
Гибель в ДТП	$1,7E-04$
Гибель в пожаре	$7,0E-05$
Примечания: * - В соответствии с данными Росстата, Ростехнадзора (http://riskprom.ru/publ/19-1-0-385) ** - за период 2011-2018 гг.	

В соответствии с ОБ ОПО «Площадка производства пластиков» в рамках проектной документации «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год» ПАО «Нижнекамскнефтехим» для объекта установлены следующие критериями приемлимого (допустимого) риска:

1) частота разрушения проектируемых на рассматриваемом ОПО зданий с постоянным присутствием людей, а также в проектируемых аппаратных с потерей несущей и ограждающей способности их конструкций или пригодности к дальнейшей эксплуатации не должна превышать $1,0E-04$ год⁻¹;

2) индивидуальный риск гибели людей, находящихся на территории ОПО «Площадка производства пластиков» ПАО «Нижнекамскнефтехим» и соседних проектируемых производственных объектах, технологически связанных с ПАО «Нижнекамскнефтехим», не должен превышать $1,0E-04$ год⁻¹;

3) индивидуальный риск гибели людей, находящихся на соседних производственных объектах (не связанных технологически с ОПО «Площадка производства пластиков» ПАО «Нижнекамскнефтехим»), не должен превышать $1,0E-06$ год⁻¹;

4) частота гибели 10 и более человек вне территории ОПО «Площадка производства пластиков» ПАО «Нижнекамскнефтехим» (социальный риск) не должна превышать величины $1,0E-05$ год⁻¹.

5) частота эскалации аварии между ОПО «Площадка производства пластиков» и другими ОПО ПАО «Нижнекамскнефтехим» не должна превышать $1,0E-04$ год⁻¹.

Сравнительный анализ индивидуального приведён в таблице (Таблица 3.2).

Таблица 3.2 - Сравнительный анализ индивидуального риска

Наименование объекта	Рассчитанные показатели индивидуального риска, год ⁻¹	Фоновый риск гибели от аварий, год ⁻¹	Средне-статистический риск гибели людей при техногенных происшествиях в РФ, год ⁻¹	Допустимый индивидуальный риск в соотв. с ОБ ОПО, год ⁻¹	Вывод о соответствии рассчитанных значений риска с указанными критериями
Персонал декларируемого объекта ПАО «Нижнекамскнефтехим»	5,10E-05	1,19E-04	1,8E-04	1,0E-04	соответствует
Персонал соседних производств ПАО «Нижнекамскнефтехим»	1,99E-06	1,19E-04	1,8E-04	1,0E-04	соответствует
Персонал иных близлежащих производств, не относящийся к ПАО «Нижнекамскнефтехим»	3,11E-09	1,19E-04	1,8E-04	1,0E-06	соответствует
Физические лица	отсутствуют в зонах поражения рассм. аварий	-	-	-	-

Оценка риска взрыва

В соответствии с установленными требованиями в ОБ ОПО к частоте разрушения проектируемых зданий с постоянным присутствием людей, а также к проектируемым аппаратным (по критерию потери несущей и ограждающей способности их конструкций или пригодности к дальнейшей эксплуатации), в проекте проведена оценка риска взрыва с использованием ПК TOXI+Risk 5.

На рисунке (Рисунок 154) приведена F-P диаграмма для проектируемых зданий/помещений, учитывающая в т.ч. аварии с образованием взрыва облака ТВС на близлежащих ОПО.

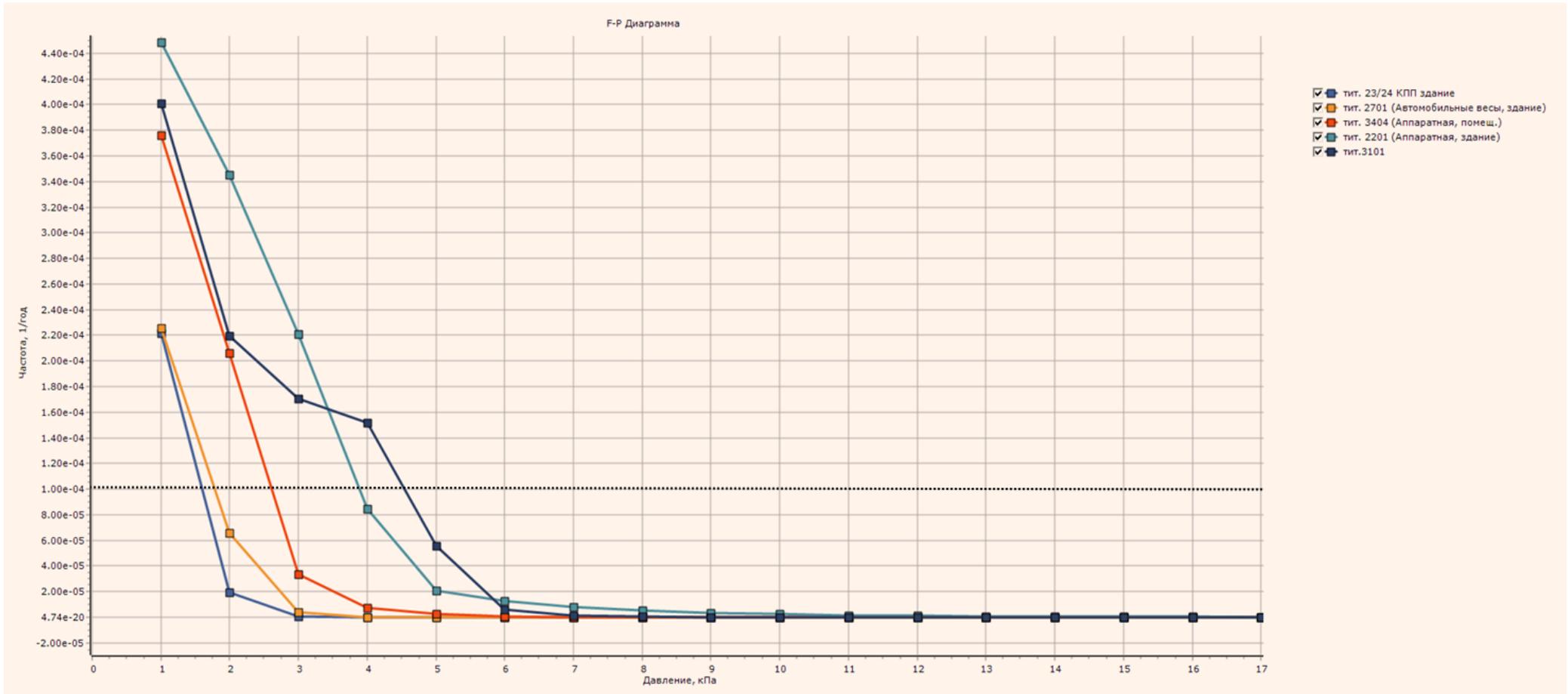


Рисунок 154 - F-P диаграмма

Сравнительный анализ расчётных значений избыточного давления, на которые рассчитаны здания/помещения, с избыточным давлением, приходящим на них с частотой $1,00E-04 \text{ год}^{-1}$ приведён в таблице (Таблица 3.3).

Таблица 3.3 - Сравнительный анализ значений избыточного давления для проектируемых зданий

Наименование объекта защиты	Расчётное избыточное давление, кПа	Приходящее избыточное давление с частотой $1,0E-04 \text{ год}^{-1}$, кПа	Вывод о соответствии
Контрольно-пропускной пункт № 23/24 (Титул 23/24)	5	1,6	соответствует
Платформенные автомобильные весы коммерческого учета (Титул 2701)	2	1,8	соответствует
Склад готовой продукции (Титул 3404)	18	2,6	соответствует
Аппаратная (Титул 2201)	18	3,9	соответствует
Узел приготовления шихты (Титул 3101)	15	4,5	соответствует

Эскалация аварий

В связи с установленными требованиями в ОБ ОПО по допустимой частоте эскалации аварий между декларируемым ОПО «Площадка производства пластиков» и другими ОПО ПАО «Нижнекамскнефтехим» в настоящем разделе приведены результаты расчёта поражающих факторов аварий по избыточному давлению и тепловому излучению с построением полей с частотой $1,00E-04 \text{ год}^{-1}$.

В качестве критерия эскалации аварии по избыточному давлению выбрано значение 20 кПа в соответствии с таблицей 3 приложения 3 приказа РТН от 15.12.2020 № 533 ФНП "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" по типу сооружения – трубопроводы наземные, по степени разрушения – слабое.

В качестве критерия эскалации аварии по тепловому излучению выбрано значение 15 кВт/м^2 в соответствии с таблицей 5-11 приложения 5 приказа РТН от 03.11.2022 № 387 РБ "Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах" как значение порогового воздействия на резервуары.

Поля поражающих факторов выбранных критериев эскалации с частотой $1,00E-04 \text{ год}^{-1}$ приведены на ситуационных планах в ДПБ.

Значения частоты эскалации для ближайших существующих производств ПАО «Нижнекамскнефтехим», непосредственно граничащих с декларируемым объектом, представлены в таблице (Таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Значения частоты эскалации

Наименование близлежащих объектов ПАО «Нижнекамскнефтехим»	Частота эскалации от теплового воздействия, год^{-1}	Частота эскалации от воздействия взрыва, год^{-1}	Суммарная частота эскалации, год^{-1}	Нормативное значение эскалации в соотв. с ОБ ОПО, год^{-1}	Вывод о соответствии
Площадка завода пластиков	$8,06E-06$	$8,44E-05$	$9,30E-05$	$1,00E-04$	соответствует
Участок ЖДТ	$3,11E-05$	$7,30E-07$	$3,18E-05$	$1,00E-04$	соответствует

Наименование близлежащих объектов ПАО «Нижнекамскнефтехим»	Частота эскалации от теплового воздействия, год ⁻¹	Частота эскалации от воздействия взрыва, год ⁻¹	Суммарная частота эскалации, год ⁻¹	Нормативное значение эскалации в соотв. с ОБ ОПО, год ⁻¹	Вывод о соответствии
Участок №1 подготовки воды	3,34E-06	0	3,34E-06	1,00E-04	соответствует
Площадка ЗРУ	2,15E-06	0	2,15E-06	1,00E-04	соответствует

Результаты расчётов показали, что частота эскалации аварий между декларируемым ОПО «Площадка производства пластиков» (площадки ПС, ЭБСМ и ОЗХ) и другими ОПО ПАО «Нижнекамскнефтехим» находится в пределах от 2,15E-06 до 9,30E-05 год⁻¹, что не превышает установленного в ОБ ОПО значения эскалации 1,00E-04 год⁻¹.

Таким образом, установленное в ОБ ОПО требование по допустимой частоте эскалации выполняется.

3.3 Предложения по внедрению мер, направленных на уменьшение риска аварий

Для сохранения достигнутого уровня безопасности и уменьшения риска аварий на декларируемом объекте необходимо проводить следующие мероприятия:

- 1) соблюдать положения Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ, других федеральных законов, принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актов Президента Российской Федерации, нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, а также федеральных норм и правил в области промышленной безопасности;
- 2) соблюдать требования обоснования безопасности декларируемого опасного производственного объекта;
- 3) обеспечивать укомплектованность штата работников декларируемого объекта в соответствии с установленными требованиями;
- 4) допускать к работе на декларируемый объект лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;
- 5) обеспечивать проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности в случаях, установленных Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ;
- 6) иметь на декларируемом объекте нормативные правовые акты, устанавливающие требования промышленной безопасности, а также правила ведения работ на опасном производственном объекте;
- 7) осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- 8) обеспечивать эффективное функционирование системы управления промышленной безопасностью;
- 9) обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за технологическими процессами;
- 10) -обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на декларируемом объекте, а также проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств в

установленные сроки и по предъявляемому в установленном порядке предписанию федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, или его территориального органа;

11) -выполнять указания, распоряжения и предписания федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц, отдаваемые ими в соответствии с полномочиями;

12) -анализировать причины возникновения инцидентов на декларируемом объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов;

13) -в случае изменения проектной документации, требований промышленной безопасности, параметров ведения технологического процесса или в иных случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности поддерживать в актуализированном состоянии технологический регламент на эксплуатацию, определяющий порядок организации надежного и безопасного ведения технологического процесса, который должен соответствовать проектным решениям, условиям работы, требованиям законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации о техническом регулировании;

14) -на рабочих местах должны быть разработаны инструкции в соответствии с технологическим регламентом, которые должны пересматриваться один раз в пять лет, а также досрочно в случаях внесения изменений в действующий технологический регламент либо разработки нового, а также в соответствии с предписанием федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориального органа об устранении нарушений обязательных требований;

15) -в месте проведения ремонтных, газоопасных работ необходимо контролировать содержание горючих паров и газов в воздухе рабочей зоны. Приборы контроля содержания горючих паров и газов в воздухе должны автоматически выдавать сигнализацию на месте отбора проб. Периодичность контроля должна указываться в инструкции, включая обязательный контроль среды перед началом проведения работ и после каждого перерыва длительностью не менее одного часа.

Разработку дополнительных мер, направленных на уменьшение риска аварий, необходимо проводить на постоянной основе при планировании мероприятий по снижению риска аварий в рамках анализа системы управления промышленной безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Перечень нормативных правовых актов, регулирующих требования промышленной безопасности на декларируемом объекте

- 1) Кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»;
- 2) Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- 3) Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»;
- 4) Федеральный закон от 27.07.2010 № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте»;
- 5) Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»;
- 6) Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
- 7) Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- 8) Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- 9) Технический регламент Таможенного союза от 18.10.2011 №010/2011 «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011);
- 10) Технический регламент Таможенного союза от 02.07.2013 № 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);
- 11) Технический регламент Таможенного союза от 18.10.2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011);
- 12) Положение Банка России от 28.12.2016 № 574-П «О правилах обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте»;
- 13) Постановление Правительства РФ от 31.08.2002 № 653 «О формах документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и об особенностях расследования несчастных случаев на производстве»;
- 14) Постановление Правительства РФ от 17.05.2023 № 769 «О порядке создания, реконструкции и поддержания в состоянии постоянной готовности к использованию систем оповещения населения»;
- 15) Постановление Правительства РФ от 25.10.2019 № 1365 «О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики»;
- 16) Постановление Правительства РФ от 21.11.2011 № 957 «Перечень федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих лицензирование конкретных видов деятельности»;
- 17) Постановление Правительства РФ от 30.06.2021 № 1082 «О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности»;

18) Постановление Правительства РФ от 12.10.2020 № 1661 «О лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности»;

19) Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

20) Постановление Правительства РФ от 30.07.2004 № 401 «Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»;

21) Постановление Правительства РФ от 22.12.2011 № 1091 «Положение о проведении аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя»;

22) Постановление Правительства РФ от 25 июля 2020 года № 1119 «Правила создания, использования и восполнения резервов материальных ресурсов федеральных органов исполнительной власти для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

23) Постановление Правительства РФ от 24.11.1998 № 1371 «Правила регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов»;

24) Постановление Правительства РФ от 17.08.2020 № 1241 «Об утверждении Правил представления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

25) Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 № 2168 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности»;

26) Постановление Правительства РФ от 31.08.2023 № 881 «Об утверждении Правил исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельного положения акта Правительства Российской Федерации»;

27) Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 «Ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду»;

28) Постановление Правительства РФ от 17.08.2020 № 1243 «Об утверждении требований к документационному обеспечению систем управления промышленной безопасностью»;

29) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 9 августа 2023 года № 285 «Об утверждении Перечня областей аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики»;

30) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 16.10.2020 № 414 «Об утверждении Порядка оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечня включаемых в нее сведений»;

31) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 25.11.2020 № 454 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по предоставлению государственной услуги по лицензированию эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности»;

32) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 23.06.2014 № 257 «Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по предоставлению государственной услуги по ведению реестра деклараций промышленной безопасности»;

33) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 17.10.2016 № 421 «Перечень актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении мероприятий по контролю при осуществлении федерального государственного надзора в области промышленной безопасности»;

34) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному 08.12.2020 № 503 «Порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения»;

35) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 26.12.2012 № 781 «Рекомендации по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах»;

36) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 26.12.2012 № 778 «Руководство по безопасности для складов сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей под давлением»;

37) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 22.12.2021 № 450 «Руководство по безопасности факельных систем»;

38) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 21.12.2021 № 444 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»;

39) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 30.10.2023 № 390 Руководство по безопасности «Рекомендации по транспортированию опасных веществ на опасных производственных объектах железнодорожными и автомобильными транспортными средствами»;

40) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 02.11.2022 №385 Руководство по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ»;

41) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 28.11.2022 г. №412 Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей»;

42) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 03.11.2022 № 3874 Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах»;

43) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 28.11.2022 г. №413 Руководство по безопасности «Методы обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений при взрыве топливно-воздушных смесей на опасных производственных объектах»;

44) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 28.11.2022 г. №410 Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных газов»;

45) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 28.11.2022 г. №411 Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных жидкостей»;

46) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 30.11.2020 № 471 «Об утверждении Требований к регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведению государственного реестра опасных производственных объектов, формы свидетельства о регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов»;

47) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 11.12.2020 № 518 «Об утверждении Требований к форме представления сведений об организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности»;

48) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 15.12.2020 № 536 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением»;

49) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 26.11.2020 № 461 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения»;

50) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 11.12.2020 № 519 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах»;

51) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 15 декабря 2020 года № 533 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;

52) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 07.12.2020 № 500 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов»;

53) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 15.12.2020 № 528 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ»;

54) Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному от 1 декабря 2020 года № 478 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах»;

55) Приказ МЧС РФ от 10.07.2009 № 404 «Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах»;

56) Приказ МЧС РФ от 31 июля 2020 года № 578/365 «Положение о системах оповещения населения»;

57) Приказ МЧС РФ от 23.12.2005 № 999 «Порядок создания нештатных аварийно-спасательных формирований»;

58) ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

59) ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;

60) ГОСТ 12.1.044-89 «ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»;

61) ГОСТ Р 12.3.047-2012 «ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»;

62) ГОСТ 30333-2022 «Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования»;

63) ГОСТ Р 53324-2009 «Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности»;

64) РД 03-357-00 «Методические рекомендации по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта»;

65) РД 04-383-00 «Положение о порядке представления, регистрации и анализа в органах Госгортехнадзора России информации об авариях, несчастных случаях и утратах взрывчатых материалов».

2 Перечень документации организации, используемой при разработке расчетно-пояснительной записки

1) Проектная документация по объекту «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство обще заводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год» ПАО «Нижекамскнефтехим».

3 Перечень используемой литературы

1) Химический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983.

2) Химическая энциклопедия. В пяти томах, том III. – М.: Большая советская энциклопедия. 1992. – 639 с.

3) Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е, пер. и доп. в трех томах. Том I. Органические вещества. / Под общей редакцией Н.В. Лазарева и Э.Н. Левиной. – Л.: Химия, 1977.

4) Справочник химика. Изд. 3-е испр. Том II. – Л.: Химия, 1971.

5) Справочник химика. Дополнительный том. – Л.: Химия, 1968.

6) Стаскевич Н.Л., Северинец Г.Н., Вигдорчик Д.Я. Справочник по газоснабжению и использованию газа. – Л.: Недра, 1990. – 762 с.

7) Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения.: Справочник / Баратов А.К., Корольченко А.Я., Кравчук Г.Н. – М.: Химия, 1990. -384 с.

8) Неотложные состояния и экстренная помощь. Справочник под ред. академика Е.И. Чазова. – М.: Медицина, 1989.

9) Гриценко А.И., Аколова Г.С., Максимов В.М. Экология. Нефть и газ. – М.: Наука, 1977. – 598 с.

- 10) Моделирование пожаров и взрывов. Под ред. Н.Н. Брушлинского и А.Я. Корольченко.-М.: Изд. «Пожнаука», 2000.-492 с.
- 11) Пожары и пожарная безопасность в 1999г. Статистический сборник. Часть 1. Статистика пожаров и их последствий. М.: 2000.-106с.
- 12) М.В. Бесчастнов. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение. М., Химия, 1991 г.
- 13) Статистические данные об авариях в газовой промышленности. В кн. «Газпром и современная геополитика». Под общей редакцией д.т.н. В.В. Ремизова, ОАО «Газпром», М., 1999 г.
- 14) Хенли Е., Кумамото Дж. Надежность технических систем и оценка риска: Пер. с англ. М. Машиностроение, 1984.
- 15) В.С. Сафонов, Г.Э. Одишария. Расчет показателей риска при эксплуатации магистральных газопроводов. Сб. научных трудов ВНИИГАЗ, М., 1999 г.
- 16) В.С. Сафонов, Г.Э. Одишария, А.А. Швыряев. Теория и практика анализа риска в газовой промышленности. М. 1996 г.
- 17) Лисанов М.В., Мартынюк В.Ф., Печеркин А.С., Сидоров В.И., Лисин Ю.В., Верушин А.Ю., Галкин В.А. Концепция методического руководства по оценке степени риска магистральных трубопроводов. // Трубопроводный транспорт нефти. – 1997. – №12. – С. 8-14.
- 18) Овчаров С.В. Разработка методов анализа риска эксплуатации магистральных трубопроводов.: Дис. Канд. техн. наук. М. 1998 – 344 с.
- 19) Васильев О.Ф., Бондарев Э.А., Воеводин А.Ф., Каниболотский М.А. Неизотермическое течение газа в трубах. Новосибирск: Наука, 1978. – 127 с.
- 20) Сулейманов В.А. Расчет нестационарных режимов эксплуатации газопроводов. – Изв. АН СССР. Сер.: «Энергетика и транспорт», 1987. – т.25. – № 1. – С. 134-142.
- 21) Forster M. Transient flow analysis of gas pipeline systems – Pipeline Industry, 1981. – December. – p.25-28.
- 22) Methods for the Calculation of Physical Effects. – TNO, CPR 14E, Committee for the Prevention of Disasters, Second Edition., Voorburg, 1991.
- 23) Драйзел Д. Введение в динамику пожаров. – М.: Стройиздат, 1990. – 424 с.
- 24) «Методика расчета параметров валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей», разработанная ВНИИ природных газов и газовых технологий (ВНИИГАЗ) ОАО «Газпром» и согласованный с Минэкологии РФ 14.07.1995 г.
- 25) Годовой отчет о деятельности федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2020 г.
- 26) С.И. Сумской, А.В. Пчельников, М.В. Лисанов. О расчете объемов разливов опасных жидкостей при авариях на объектах трубопроводного транспорта. – Безопасность труда в промышленности. – 2006 г. – №2. – с. 48-52.
- 27) W. Kent Muhlbauer. Pipeline Risk Management Manual. / Gulf Publishing Company. 1992. 256 p.
- 28) Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [<http://www.gks.ru/>].

29) Официальный сайт Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [<http://www.mchs.gov.ru/>].

30) Лисанов М.В., Сумской С.И., Ефремов К.В., Самусева Е.А., Софьин А.С., Кириенко А.П. Расчет зон разрушения зданий и сооружений при взрывах топливно-воздушных смесей на опасных производственных объектах. Безопасность труда в промышленности. – 2011 – № 9 – С.70-77.

31) Гражданкин А.И., Печеркин А.С., Сидоров В.И. Допустимый риск – мера неприемлемой опасности промышленной аварии. Безопасность труда в промышленности. – 2015 – № 3 – С.66-70.

