

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ДЕКЛАРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА  
«ПЛОЩАДКА ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ»  
ООО «ЛУКОЙЛ-ВОЛГОГРАДНЕФТЕПЕРЕРАБОТКА»**

**В СОСТАВЕ ДОКУМЕНТАЦИИ  
«КОМПЛЕКС ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ВАКУУМНОГО ГАЗОЙЛЯ  
ОПО А39-00045-0001  
РЕКОНСТРУКЦИЯ УСТАНОВКИ ГИДРОКРЕКИНГА ТИТ.711  
ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДО 125 %»**

**00148599-ПИР/РНД-3-21-ДПБ1.2**

Регистрационный номер декларируемого объекта  
в государственном реестре опасных производственных объектов

А39-00045-0001

ООО «ИНРИСК-ХОЛДИНГ»  
г. Москва, пер. Пыжевский, д. 5, стр. 1

2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Оглавление .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Сведения о технологических процессах .....</b>	<b>4</b>
1.1 Сведения об опасных веществах .....	4
<b>1.2 Данные о технологии и оборудовании .....</b>	<b>46</b>
1.2.1 Принципиальная технологическая схема с обозначением основного технологического оборудования, указанием направлений потоков опасных веществ и отсекающей арматуры и кратким описанием технологического процесса.....	46
1.2.2 План и перечень размещения основного технологического оборудования, в котором получают, используются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества.....	73
1.2.3. Данные о распределении опасных веществ по оборудованию.....	119
<b>1.3 Описание технических решений по обеспечению безопасности.....</b>	<b>134</b>
1.3.1 Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ .....	134
1.3.2. Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ.....	138
1.3.3. Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности и химической безопасности .....	144
1.3.4. Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности.....	150
<b>2 Анализ риска аварии .....</b>	<b>155</b>
2.1 Анализ аварий на декларируемом объекте .....	155
2.1.1 Перечень аварий и обобщенные данные об инцидентах, произошедших на декларируемом объекте .....	155
2.1.2 Перечень наиболее опасных по последствиям аварий, имевших место на других аналогичных объектах, или аварий, связанных с опасными веществами .....	158
2.1.3 Анализ основных причин произошедших аварий на декларируемом объекте.....	178
2.2 Анализ условий возникновения и развития аварий на декларируемом объекте .....	180
2.2.1 Определение возможных причин возникновения аварии на объекте техперевооружения и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий на декларируемом объекте .....	180
2.2.2 Определение сценариев аварий опасных веществ.....	188
2.2.3 Обоснование применяемых физико-математических моделей и методов расчета с оценкой влияния исходных данных на результаты анализа риска аварии.....	190

2.2.4. Оценка количества опасных веществ, участвующих в аварии и в создании поражающих факторов .....	193
2.2.5 Расчет вероятных зон действия поражающих факторов.....	238
2.2.6 Оценка возможного числа потерпевших, в том числе погибших, среди работников и иных физических лиц, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на декларируемом объекте .....	260
2.2.7 Оценка возможного ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей среде.....	276
2.2.7.1 Оценка возможного вреда окружающей среды .....	276
2.2.7.2 Оценка возможного ущерба физическим и юридическим лицам .....	285
2.3 Оценка риска аварий.....	328
2.3.1 Определение вероятностей возникновения аварий на декларируемом объекте ....	328
2.3.2 Определение показателей риска причинения вреда работникам декларируемого объекта и физическим лицам, ущерба имуществу и вреда окружающей природной среде по составляющим объекта .....	363
3.2 Сравнительный анализ рассчитанных показателей 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 приемлемого (допустимого) риска .....	393
3.3 Предложения по внедрению мер, направленных на уменьшение риска аварий .....	397
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>398</b>

# 1 СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

## 1.1 Сведения об опасных веществах

На установке гидрокрекинга составляющей № 11 «Комплекса глубокой переработки вакуумного газойля» Площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», подлежащей техническому перевооружению в рамках документации «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125 %», в составе которой разрабатывается настоящая декларация, обращаются следующие опасные вещества:

- бензин;
- керосин;
- дизельное топливо;
- вакуумный газойль;
- сжиженные углеводородные газы (СУГ);
- метилдиэтаноламин (МДЭА);
- диметилдисульфид (ДМДС);
- водородсодержащий газ (ВСГ);
- присадки (Dodiflow 5747, KeropurR DP ECTO, Stadis (R) 450, NALCO EC5718A).

Производительность установки ГК по сырью составляет 4381250 тонн/год из расчета 8400 рабочих часов. Расчетная глубина конверсии установки 75 %.

К установке гидрокрекинга подведены следующие линии сырья:

- ВГО установок ЭЛОУ-АВТ (горячее сырьё);
- тяжелый газойль коксования (горячее сырьё);
- экстракты смазочных масел, петролатум (горячее сырьё);
- деасфальтизат с установки деасфальтизации (горячее сырьё);
- холодное сырьё из резервуаров хранения;
- водородсодержащий газ с установки производства водорода.

На установке гидрокрекинга перерабатывается сырьевая смесь, подаваемая непосредственно с соответствующих технологических установок (90 %) и привозное сырьё (10 %).

Сырьё технологических установок поступает из следующих источников: существующие установки ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» ЭЛОУ-АВТ-1,5,6, установка

№ 26 селективной очистки масел фенолом, установка гидроочистки № 39, установки замедленного коксования № 59 и № 60, установки деасфальтизации № 23.

В таблицах 1.1 – 1.13 приведены характеристики опасных веществ, обращающегося в оборудовании установки Гидрокрекинга, затрагиваемом техническим перевооружением в рамках документации на техническое перевооружение «Техническое перевооружение установки ЭЛОУ-АВТ-1 по итогам КТЭО, тит. 715», и согласно требованиям ФЗ-116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г., относящегося к категории опасных веществ, подлежащих рассмотрению при декларировании ОПО.

Таблица 1.1 - Характеристика опасного вещества – бензина

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 1.1 1.2	Наименование вещества химическое торговое	Бензины, бензиновые фракции Бензины автомобильные	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
2 2.1 2.2	Химическая формула эмпирическая структурная	Смесь углеводородов до С6 включительно С7 3% масс. Отсутствует	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
3 3.1 3.2	Состав, % основной продукт  Фракционный состав, °С начало кипения (НК), не ниже конец кипения (КК), не выше примеси (с идентификацией)	Бензины прямой гонки состоят преимущественно из метановых (61 %), нафтеновых (30 %), и ароматических углеводородов (9 %).  62 180 Серы – не более 0,05 %.	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
4 4.1 4.2 4.3	Физические свойства молекулярный вес температура кипения при давлении 101 кПа, °С плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	95,3 кг/моль  от 35 до 195 от 725 до 835	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
5 5.1 5.2 5.3	Взрывоопасность температура вспышки температура самовоспламенения пределы взрываемости: объемные весовые  температурные	от минус 39 до минус 27 °С  от 255 до 370 °С  от 1,2 до 7 % от 2,9 8,1 %.  от минус 27 до минус 8 °С	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
6 6.1 6.2 6.3 6.4	Токсическая опасность ПДК в воздухе рабочей зоны ПДК в атмосферном воздухе Летальная токсодоза LCt50 Пороговая токсодоза PCt50	Класс опасности – 4 100 мг/м <sup>3</sup> 3 мг/м <sup>3</sup>	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
7	Реакционная способность	Бензины плохо растворимы в воде (0,001...0,004) %, зато являются хорошими растворителями для многих органических соединений. Химические свойства бензинов обусловлены наличием в них соответствующих углеводородов. При нормальных условиях бензин стабилен, не подвергается гидролизу и полимеризации. Бензины хорошо растворяются в органических углеводородах. Пары тяжелее воздуха.	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
8	Запах	Запах бензина зависит от температуры кипения и очистки (неочищенные или плохо очищенные бензины имеют неприятный запах сернистых соединений)	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
9	Коррозионная активность	Коррозионное воздействие могут оказывать примеси сернистых соединений	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
10	Меры предосторожности	Герметизация технологического оборудования, вентиляция произв. помещений	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
11	Информация о воздействии на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Пары бензина оказывают на организм человека наркотическое действие, при воздействии на кожу вызывают дерматит	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
12	Средства индивидуальной и коллективной защиты	Индивидуальные средства защиты	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
13	Методы перевода вещества в безвредное состояние	Поглощение паров распыленной водой	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
14	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Свежий воздух, искусственное дыхание, госпитализация	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

Таблица 1.2 - Характеристика опасного вещества – керосина

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	Наименование вещества	Керосин первичной переработки нефти Керосин осветительный КО-20, КО-25. Топливо для реактивных двигателей ГОСТ 10227-86 (ТС-1, РТ).	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
1.1	химическое		
1.2	торговое		
2	Химическая формула	В состав керосина входят предельные $C_nH_{2n+2}$ , ароматические $C_nH_{2n-6}$ и непредельные углеводороды различного строения. -	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
2.1	эмпирическая		
2.2	структурная		
3	Состав, %	Сложная смесь парафиновых, непредельных и ароматических углеводородов. В состав керосина вводят. ароматические - 19,4 %, алициклические - 39,2 %, метановые -41,4 %, олифеиновые углеводороды -3,5 % 10% отгоняются при температуре - не выше 165 (РТ – 175) °С; 50% отгоняются при температуре - не выше 195 (РТ – 225) °С; 90% отгоняются при температуре - не выше 230 (РТ – 270) °С; 98% отгоняются при температуре - не выше 250 (РТ – 280) °С.	Справочник нефтепереработчика. Под ред. Г.А. Ласточкина, Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. Л. Химия, 1986.
3.1	основной продукт		
3.2	Фракционный состав: примеси (с идентификацией)		
4	Физические свойства	от 160 до 180 кг/моль от 180 до 200 от 794 до 860	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
4.1	молекулярный вес		
4.2	температура кипения при давлении 101 кПа, °С		
4.3	плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>		
5	Взрывоопасность	57 °С 216 °С от 1,4 до 7,5 % -	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985 Справочник нефтепереработчика. Под ред. Г.А. Ласточкина, Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. Л. Химия, 1986
5.1	температура вспышки		
5.2	температура самовоспламенения		
5.3	пределы взрываемости: объемные весовые		
6	Токсическая опасность	Класс опасности – 4 300 мг/м <sup>3</sup> 3 мг/м <sup>3</sup> - -	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
6.1	ПДК в воздухе рабочей зоны		
6.2	ПДК в атмосферном воздухе		
6.3	Летальная токсодоза LCt50		
6.4	Пороговая токсодоза PCt50		



№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
7	Реакционная способность	Теплота сгорания 39957 кДж/кг. При горении мазуты способны прогреваться в глубину, образуя все возрастающий гомотермический слой; температура прогретого слоя (230...300) °С, температура пламени 1000 °С; скорость выгорания 0,035 кг/м <sup>2</sup> *с <sup>-1</sup> . Химические свойства мазута обусловлены наличием в нем соответствующих классов углеводородов.	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
8	Запах	Резкий, специфический	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
9	Коррозийная активность	Коррозийное воздействие могут оказывать примеси сернистых соединений, транспортировку и хранение продукта следует осуществлять в стальной таре	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
10	Меры предосторожности	Все рабочие места должны быть снабжены приточно-вытяжной вентиляцией. При работе с керосином следует строго соблюдать нормы и правила промышленной безопасности. Производство, хранение и транспортировка керосина должны осуществляться в герметичном технологическом оборудовании. Содержание паров в атмосфере должно обеспечиваться ниже предельно допустимой концентрации.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
11	Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов при аварии.	Керосин относится к вредным веществам, обладающим наркотическим действием, и поражающим главным образом центральную нервную систему. Пары керосина сильно раздражают слизистую оболочку глаза. Мутагенными, аллергенными, и выраженными кумулятивными свойствами не обладает. При остром отравлении парами возникает головная боль, головокружение, потеря аппетита, расстройство пищеварения, кожный зуд, жжение в глазах, боли в области сердца, общее чувство слабости и недомогания, психическое возбуждение, вялость, легкий кашель, одышка, шум в ушах, легкие подергивания мышц, дрожание рук, мышечные судороги всего тела, расстройство координации, чувство опьянения. В атмосфере с очень высокой концентрацией паров, человек теряет сознание, и, если не будет оказана	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
		своевременная помощь, могут возникнуть сильные судороги, и произойдет остановка дыхания. При попадании на кожу возможны заболевания фолликулярного аппарата	
12	Средства индивидуальной и коллективной защиты	Противогаз с коробкой или АВЕК, изолирующий шланговый противогаз, для защиты глаз используются защитные очки, для защиты рук - рукавицы резиноканевые нефтеморозостойкие с резиновым наладонником спецодежда - костюм лавсановискозный с маслостойкой водозащитной отделкой, спецобувь.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
13	Методы перевода вещества в безвредное состояние	Локализовать аварийные разливы, предотвращать попадание продукта в дренаж и канализацию, изолировать район в радиусе 200м, При разливе керосина необходимо собрать его в отдельную тару. Место разлива засыпать песком, землей. После полного впитывания продукта песок удалить для дальнейшего обезвреживания. Обильно промыть территорию водой.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
14	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Свежий воздух, покой, тепло. Освободить от стесняющей дыхания одежды. Успокаивающие и седативные средства. При потере сознания пострадавшему необходимо придать горизонтальное положение с несколько опущенной головой. При тяжелых отравлениях - ингаляции кислорода чередовать с вдыханием карбогена. При ослаблении дыхания немедленно начать искусственное дыхание. Срочная госпитализация.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

Таблица 1.3 - Характеристика опасного вещества – дизельного топлива

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 1.1 1.2	Наименование вещества химическое торговое	Дизельное топливо гидроочищенное дизельные фракции 280-360°C Топливо дизельное летнее ГОСТ 305, топливо дизельное с депрессорной при- садкой ДЗП, топливо дизельное экспорт- ное Волгоградское, топливо маловязкое судовое (ЛУКОЙЛ-ТМС), топливо теп- ловозное (ЛУКОЙЛ-ТТ).	ГОСТ 305-82 Топливо дизель- ное. Технические условия.
2 2.1 2.2	Химическая формула эмпирическая структурная	В состав дизельного топлива входят пре- дельные $C_nH_{2n+2}$ , ароматические $C_nH_{2n-6}$ и непредельные углеводороды различно- го строения -	Справочник хи- мика. Т.3, М. Наука, 1985
3 3.1 3.2	Состав, % основной продукт примеси (с идентификацией)	Сложная смесь парафиновых, непредель- ных и ароматических углеводородов Фракционный состав: 50 % перегоняются при температуре - не выше 280 °С; 96 % перегоняются при температуре - не выше 360 °С; Общее содержание серы - 0,2 % Меркап- тановой серы - не выше 0,01 % Смол - не более 40 мг на 100 мл топлива Кислотность - не более 5мг КОН на 100 мл топлива Йодное число - 6 г йода на 100 мл топли- ва Зольность — не более 0,01 %	Справочник хи- мика. Т.3, М. Наука, 1985
4 4.1 4.2 4.3	Физические свойства молекулярный вес температура кипения при дав- лении 101 кПа, °С плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	от 160 до 180 кг/моль от 180 до 200 860	Справочник хи- мика. Т.3, М. Наука, 1985
5 5.1 5.2 5.3	Взрывоопасность температура вспышки температура самовоспламене- ния пределы взрываемости: объемные весовые	40 °С от 300 до 330 °С от 2 до 3 % -	Справочник хи- мика. Т.3, М. Наука, 1985
6 6.1 6.2 6.3 6.4	Токсическая опасность ПДК в воздухе рабочей зоны ПДК в атмосферном воздухе Летальная токсодоза LCt50 Пороговая токсодоза PCt50	Класс опасности – 4 300 мг/м <sup>3</sup> 3 мг/м <sup>3</sup> - -	Лазарев Н.В. Вредные веще- ства в промыш- ленности. Спра- вочник для хими- ков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
7	Реакционная способность	Дизельное топливо устойчиво при нормальных условиях эксплуатации, не подвергается гидролизу и полимеризации, хорошо растворяется в органических растворителях, нефти, плохо растворяется в воде, пары тяжелее воздуха, окисляется органическими и неорганическими кислотами, щелочными металлами и другими окислителями.	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
8	Запах	Резкий специфический	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
9	Коррозийная активность	Коррозийное воздействие могут оказывать примеси сернистых соединений, транспортировку и хранение следует осуществлять в стальной таре	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
10	Меры предосторожности	Все рабочие места должны быть снабжены приточно-вытяжной вентиляцией. При работе с дизельным топливом следует строго соблюдать нормы и правила промышленной безопасности. Производство, хранение и транспортировка должны осуществляться в герметичном технологическом оборудовании. Содержание паров в атмосфере не должно превышать предельно допустимой концентрации.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
11	Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов при аварии.	<p>Дизельное топливо относится к вредным веществам, обладающим наркотическим действием, и поражающим главным образом центральную нервную систему. Мутагенными, аллергенными, и выраженными кумулятивными свойствами не обладает. Пары топлива сильно раздражают слизистые оболочки и глаза. При остром отравлении парами топлива возникает головная боль, головокружение, слабость, психическое возбуждение, вялость, кашель, шум в ушах, легкие подергивания мышц, дрожание рук, мышечные судороги всего тела, расстройство координации, чувство опьянения. В атмосфере с очень высокой концентрацией паров, человек теряет сознание, и, если не будет оказана своевременная помощь, могут возникнуть сильные судороги, и произойдет остановка дыхания. При попадании на кожу возможны заболевания фолликулярного аппарата, возникновение дерматитов, милиарных фолликулитов с гиперкератозом пузырьковых экзем.</p>	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
12	Средства индивидуальной и коллективной защиты	Противогаз с коробкой марки А или АВЕК, изолирующий шланговый противогаз, для защиты глаз используются защитные очки, для защиты рук - рукавицы резиноканевые нефтеморозостойкие с резиновым наладонником спецодежда - костюм лавсановискозный с масловодо-защитной отделкой, спецобувь - кожаные полусапоги, ботинки.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
13	Методы перевода вещества в безвредное состояние	Локализовать аварийные разливы, предотвращать попадание продукта в дренаж и канализацию, изолировать район в радиусе 200 м. При разливе дизельного топлива необходимо собрать его в отдельную тару. Место разлива засыпать песком, землей. После полного впитывания продукта песок удалить для дальнейшего обезвреживания. Отходы вывозятся на полигон промышленных отходов.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
14	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Свежий воздух, покой, тепло. Освободить от стесняющей дыхания одежды. Успокаивающие и седативные вещества. При тяжелых отравлениях - ингаляции кислорода чередовать с вдыханием карбогена.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

Таблица 1.4 - Характеристика опасного вещества – вакуумного газойля

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	Наименование вещества		
1.1	химическое	Вакуумный газойль, вакуумные погоны установок АВТ	Справочник нефтепереработчика. Под ред. Г.А. Ласточкина, Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. Л. Химия, 1986
1.2	торговое	Вакуумный газойль, вакуумный газойль экспортный	
2	Химическая формула	Представляет собой сложную смесь углеводородов различного строения	Справочник нефтепереработчика. Под ред. Г.А. Ласточкина, Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. Л. Химия, 1986
2.1	эмпирическая		
2.2	структурная		
3	Состав, %	В состав печного топлива входят: 1) Предельные углеводороды $C_nH_{2n+2}$ 2) Циклопарафины $C_nH_{2n}$ (в основном это циклопентан, циклогексан и их гомологи). 3) Ароматические углеводороды $C_nH_{2n-6}$ (в основном гомологи бензола). 4) Многоядерные полинафтеновые и ароматические углеводороды, содержащие различные боковые цепи. Фракционный состав: 20 % перегоняется при температуре не выше 350 °С. 90 % перегоняется при температуре не выше 510 °С. Соединений серы до 1 %	Справочник нефтепереработчика. Под ред. Г.А. Ласточкина, Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. Л. Химия, 1986
3.1	основной продукт		
3.2	примеси (с идентификацией)		
4	Физические свойства	287 кг/кмоль от 195 до 315 840	Справочник нефтепереработчика. Под ред. Г.А. Ласточкина, Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. Л. Химия, 1986
4.1	молекулярный вес		
4.2	температура кипения при давлении 101 кПа, °С		
4.3	плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>		
5	Взрывоопасность	от 80 до 85 °С 350 °С от 1,4 до 8 % -	Справочник нефтепереработчика. Под ред. Г.А. Ласточкина, Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. Л. Химия, 1986
5.1	температура вспышки		
5.2	температура самовоспламенения		
5.3	пределы взрываемости: объемные весовые		
6	Токсическая опасность	Класс опасности – 4 300 мг/м <sup>3</sup> 3 мг/м <sup>3</sup> - -	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
6.1	ПДК в воздухе рабочей зоны		
6.2	ПДК в атмосферном воздухе		
6.3	Летальная токсодоза LCt50		
6.4	Пороговая токсодоза PCt50		
7	Реакционная способность	Химические определяются наличием в его составе различных групп углеводородов; по свойствам во многом аналогично дизельному топливу	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
8	Запах	Специфический	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
9	Коррозийная активность	Оказывают соединения серы, содержащиеся в продукте, эффект воздействия зависит от их концентрации	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
10	Меры предосторожности	Использование вытяжных устройств и вентиляция помещений, герметизация оборудования. Проведение предварительных и периодических осмотров работающих	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
11	Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов при аварии	Оказывает раздражающее действие на кожу и слизистые глаз и верхних дыхательных путей	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
12	Средства индивидуальной и коллективной защиты	При работе с высокими концентрациями шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха (ПШ-1, ПШ-2, ДПА-5), при меньших концентрациях углеводородов – фильтрующий промышленный противогаз марки. Спецодежда, спецобувь, ее стирка и очистка.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
13	Методы перевода вещества в безвредное состояние	При аварийном разливе продукта следует локализовать разлитие, предотвратить попадание продукта в дренаж и канализацию, разлитый продукт собрать в отдельную тару, место разлива засыпать песком или землей, после полного впитывания продукта удалить песок для дальнейшего обезвреживания, загрязненную территорию обильно промыть водой	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
14	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Освободить от стесняющей одежды, обеспечить покой, тепло. Крепкий, сладкий чай, настойка валерианы или пустырника, ингаляция увлажненного кислорода. При попадании в глаза – промывание глаз 2 % раствором соды. При потере сознания – вдыхание нашатырного спирта. В тяжелых случаях при резком ослаблении или остановке дыхания немедленно начать искусственную вентиляцию легких. Применение адреналино-подобных аппаратов противопоказано.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976



Таблица 1.5 - Характеристика опасного вещества – пропана

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	Наименование вещества		
1.1	химическое	Пропан	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
1.2	торговое	Пропан	
2	Химическая формула		
2.1	эмпирическая	$C_3H_8$	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
2.2	структурная	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\    \quad   \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $	
3	Состав, %		
3.1	основной продукт	Содержание пропана в пропановой фракции по ТУ 38.101490-89, марка А 95-97 %, в бутане техническом по ГОСТ 20448-90 – (5...8) %, в смеси ППФ+ББФ – (30...50) %.	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
3.2	примеси (с идентификацией)	-	
4	Физические свойства		
4.1	молекулярный вес	44.096	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
4.2	температура кипения при давлении 101 кПа, °С	- 42,06	
4.3	плотность при 20 °С	$\rho_{\text{г}} = 2,01 \text{ кг/м}^3$ $\rho_{\text{ж}} = 0,5 \text{ г/см}^3$	
5	Взрывоопасность		
5.1	температура вспышки	-96 °С	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
5.2	температура самовоспламенения	470 °С	
5.3	пределы взрываемости: объемные весовые	от 2,1 до 9,5 % от 35 до 174 г/м <sup>3</sup>	
6	Токсическая опасность	Коасс опасности - 4	
6.1	ПДК в воздухе рабочей зоны	300 мг/м <sup>3</sup>	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
6.2	ПДК в атмосферном воздухе	200 мг/м <sup>3</sup>	
6.3	Летальная токсодоза LCt50	-	
6.4	Пороговая токсодоза PCt50	-	
7	Реакционная способность	При обычной температуре химически инертен, при высоких температурах сгорает нацело образуя CO <sub>2</sub> и воду. Химически устойчив по отношению к кислороду воздуха и к сильным кислотам, щелочам и их растворам. Вступает в реакции замещения с галогенами с образованием различных алкилгалогеноидов. Взаимодействует со смесью SO <sub>2</sub> и Cl <sub>2</sub> - реакции сульфохлорирования.	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
8	Запах	Запах ощущается при концентрации пропана 0.65 мг/л	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
9	Коррозийная активность	До 0,1 мм в год	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
10	Меры предосторожности	Во взрывоопасных помещениях должны быть установлены приборы, сигнализирующие об опасной концентрации в помещении. Первый сигнал должен даваться прибором при концентрации газа в воздухе 20 % от НКПВ и второй сигнала при концентрации 40 %. Кроме того, следует проводить анализ воздуха в производственных помещениях на содержание в нем бутана при помощи переносных приборов. Пробу воздуха нужно отбирать в нижней зоне помещений и в возможных местах скопления газа. Частота производства анализов воздуха переносными приборами определяется специальной инструкцией, но не реже одного раза в смену. При появлении в помещении опасной концентрации газа должно быть немедленно отключено электрооборудование и приняты меры к проветриванию помещения, обнаружению и устранению причин загазованности.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
11	Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов при аварии	При взаимодействии с воздухом вызывает кислородное голодание, при значительных концентрациях в воздухе приводит к смерти от удушья. Действует на организм наркотически. При попадании жидкой фазы сжиженных газов на кожу человека происходит отмораживание кожи. При попадании в глаза может привести к потере зрения	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
12	Средства индивидуальной и коллективной защиты	Изолирующие воздушные противогазы, взрывобезопасные аккумуляторные лампы, предохранительные спасательные пояса, защитные очки, специальную одежду (рукавицы, защитные фартуки, резиновую обувь и др.), спец. инструмент для газоопасных работ, средства оказания первой помощи, противопожарные средства	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
13	Методы перевода вещества в безвредное состояние	Принудительная вентиляция загазованных помещений, создание водяных и водо-дисперсных завес для предотвращения распространения газовой воздушной смеси.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
14	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удалить пострадавшего из вредной атмосферы, освободить от стесняющей одежды, согреть тело, положить с приподнятыми ногами, оберегать от простуды. При нарушении дыхания чередовать кислород с карбогеном (через каждые 15 мин.). При отсутствии дыхания немедленно (до прибытия врача) начать искусственное дыхание (предварительно освободив полость рта и дыхательных путей от слизи и рвотных масс). Искусственное дыхание не прекращать до появления спонтанного дыхания. Противопоказано применения адреналина и аналогичных средств.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

Таблица 1.6 - Характеристика опасного вещества – бутана

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	Наименование вещества		Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
1.1	химическое	Бутан	
1.2	торговое	Бутан	
2	Химическая формула		Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
2.1	эмпирическая	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	
2.2	структурная	-	
3	Состав, %		Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
3.1	основной продукт	Содержание бутана в пропановой фракции по ТУ 38.101490-89, марка А 1 – 3 %, в бутане техническом по ГОСТ 20448-90 – 91 – 93 %, в смеси ППФ+ББФ – 8 – 16 %.	
3.2	примеси (с идентификацией)	-	
4	Физические свойства		Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
4.1	молекулярный вес	58,123 г/моль	
4.2	температура кипения при давлении 101 кПа, °С	-0,5	
4.3	плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	2,672	
5	Взрывоопасность		Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
5.1	температура вспышки	-69 °С	
5.2	температура самовоспламенения	405 °С	
5.3	пределы взрываемости: объемные	от 1,8 до 9.1 %	
	весовые	-	
6	Токсическая опасность	Класс опасности – 4	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
6.1	ПДК в воздухе рабочей зоны	300 мг/м <sup>3</sup>	
6.2	ПДК в атмосферном воздухе	200 мг/м <sup>3</sup>	
6.3	Летальная токсодоза LCt50	658 г/м <sup>3</sup> /4 часа (крысы, ингаляционно)	
6.4	Пороговая токсодоза PCt50	680 г/м <sup>3</sup> /2 часа (мыши, ингаляционно)	
7	Реакционная способность	При обычной температуре химически инертен, при высоких температурах сгорает нацело образуя CO <sub>2</sub> и воду. Химически устойчив по отношению к кислороду воздуха и к сильным кислотам, щелочам и их растворам. Вступает в реакции замещения с галогенами с образованием различных алкилгалогенидов. Взаимодействует со смесью SO <sub>2</sub> и Cl <sub>2</sub> - реакции сульфохлорирования. Медленно взаимодействует с концентрированной азотной кислотой (нитрирование).	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
8	Запах	Запах бутана ощущается при концентрации бутана в воздухе 0.328 мг/л.	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985
9	Коррозийная активность	Более 0.5 мм в год.	Справочник химика. Т.3, М. Наука, 1985

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
10	Меры предосторожности	Во взрывоопасных помещениях должны быть установлены приборы, сигнализирующие об опасной концентрации в помещении. Первый сигнал должен даваться прибором при концентрации газа в воздухе 20 % от НКПВ и второй сигнал при концентрации 40 %. Кроме того, следует проводить анализ воздуха в производственных помещениях на содержание в нем бутана при помощи переносных приборов. Пробу воздуха нужно отбирать в нижней зоне помещений и в возможных местах скопления газа. Частота производства анализов воздуха переносными приборами определяется специальной инструкцией, но не реже одного раза в смену. При появлении в помещении опасной концентрации газа должно быть немедленно отключено электрооборудование и приняты меры к проветриванию помещения, обнаружению и устранению причин загазованности.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
11	Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов при аварии	Бутан вызывает сонливость, но при 10 минутном воздействии 1 % не было отмечено никаких признаков общего отравления. Ингаляция: сонливость. Обморожение кожного покрова и глаз при контакте с жидкостью.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
12	Средства индивидуальной и коллективной защиты	При невысоких концентрациях фильтрующий противогаз марки А, при высоких – изолирующие шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2, ДПА-5, при низком содержании кислорода – кислородные респираторы РКК-1, РКК-2, РКК-2м, КИП-5м, «Урал-1», «Донбас-2».	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976
13	Методы перевода вещества в безвредное состояние	Принудительное проветривание загазованных помещений, создание водяных и водо-дисперсионных завес.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
14	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удалить пострадавшего из вредной атмосферы, освободить от стесняющей одежды, согреть тело, положить с приподнятыми ногами, оберегать от простуды. При нарушении дыхания чередовать кислород с карбогеном (через каждые 15 мин.). При отсутствии дыхания немедленно (до прибытия врача) начать искусственное дыхание (предварительно освободив полость рта и дыхательных путей от слизи и рвотных масс). Искусственное дыхание не прекращать до появления спонтанного дыхания. Противопоказано применения адреналина и аналогичных средств.	Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Т. 1,2,3. – Л.: Химия, 1976

Таблица 1.7 – Характеристика опасного вещества - метилдиэтанолamina

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1. Название вещества	Метилдиэтанолamin, N-метил-2,2-иминобис (этанол) 2,2-(метил и моно) диэтанол N,N-бис (2-гидроксиэтил) метиламин	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др. – М., Сов. энциклопедия, 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001
2. Вид	Жидкость, прозрачная, от бесцветного до желтого цвета	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др. – М., Сов. энциклопедия, 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001 ТУ 2423-005-11159873-2000
3. Формула 3.1. Эмпирическая 3.2. Структурная	(НОС <sub>2</sub> Н <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> СН <sub>3</sub> N -	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др. – М., Сов. энциклопедия, 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 20012
4. Состав 4.1. Основной продукт, % 4.2. Примеси % - вода - монооксиэтилированного метилдиэтанолamina, не более	от 98,5 до 99,9  0,2  0,3	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др. – М., Сов. энциклопедия, 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001 ТУ 2423-005-11159873-2000
5. Физические свойства 5.1. Молекулярная масса, г/моль 5.2. Температура кипения, °С (при давлении 101 кПа) 5.3. Плотность при 20°С, кг/м <sup>3</sup> (при давлении 101 кПа)	 119  247  1018	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др. – М., Сов. энциклопедия, 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001 ТУ 2423-005-11159873-2000

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
6. Данные о взрывопожароопасности 6.1. Температура вспышки, °С 6.2. Температура самовоспламенения, °С 6.3. Концентрационные пределы распространения пламени, % об.: - нижний - верхний	136 265 1,2 19,7	ТУ 2423-005-11159873-2000 Справочник: Пожаро-взрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Под ред. А.Н. Баратова и А.Я. Корольченко – М., Химия, 1990 Справочник: Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности. Под ред. И.В. Рябова – М., Химия, 1970
7. Данные о токсической опасности 7.1. ПДК (максимально разовая) в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup> 7.2. ПДК в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup>	5 0,8	ТУ 2423-005-11159873-2000 Вредные вещества в промышленности: Т.П. Неорганические и элементоорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977 ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
8. Реакционная способность	Метилдиэтаноламин - гигроскопичная жидкость со специфическим запахом, хорошо растворимая в воде, спиртах, обладает слабыми щелочными свойствами	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др. – М., Сов. энциклопедия, 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001 ТУ 2423-005-11159873-2000
9. Запах	Специфический	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др. – М., Сов. энциклопедия, 1988
10. Коррозионное воздействие	Незначительная коррозионная активность	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др. – М., Сов. энциклопедия, 1988 Вредные вещества в промышленности: Т.П. Неорганические и элементоорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977



Наименование параметра	Параметр	Источник информации
11. Меры предосторожности	<p>Заливают в стальные бочки, авто- и железнодорожные цистерны, допускается использование емкостей потребителя. Транспортируют автомобильным и железнодорожным транспортом, в крытых транспортных средствах в соответствии с "Правилами перевозок грузов", действующими на каждом виде транспорта.</p> <p>Для приема и хранения используются наземные емкости, которые располагаются в специальных поддонах. Вместимость поддона должна быть равной вместимости наибольшей емкости. Переливные трубы емкостей должны быть заведены в приямки поддонов</p>	<p>Справочник: Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности. Под ред. И.В. Рябова – М., Химия, 1970</p> <p>Вредные вещества в промышленности: Т.П. Неорганические и элементорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977</p>
12. Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	<p>Обладает слабощелочными свойствами, при попадании на слизистую оболочку глаза приводит к ожогу роговицы, при вдыхании паров возможен отек гортани и механическая асфиксия</p>	<p>Вредные вещества в промышленности: Т.П. Неорганические и элементорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977</p> <p>Средства индивидуальной защиты: Справ. изд. / С.Л. Каменецкий, К.М. Смирнов, В.И. Жуков и др. – Л.: Химия, 1989</p>
13. Средства индивидуальной и коллективной защиты	<p>При высоких концентрациях – шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2, при малых ПДК – фильтрующий противогаз ДОТ-600, для предупреждения поражений кожи – спецодежда и спецобувь</p>	<p>Средства индивидуальной защиты: Справ. изд. / С.Л. Каменецкий, К.М. Смирнов, В.И. Жуков и др. – Л.: Химия, 1989</p>
14. Методы перевода вещества в безвредное состояние	<p>При разгерметизации собрать разлитый продукт в специальную тару, остатки разлива засыпать сорбентом с последующей утилизацией. Небольшие количества смыть водой в предназначенную для этого дренажную канализацию. Проветривание</p>	<p>Справочник: Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности. Под ред. И.В. Рябова – М., Химия, 1970</p> <p>Вредные вещества в промышленности: Т.П. Неорганические и элементорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977</p>
15. Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	<p>Вынести на свежий воздух, освободить от стесняющей одежды, согреть. Очистить дыхательные пути от рвотных масс, дать кислород</p>	<p>Вредные вещества в промышленности: Т.П. Неорганические и элементорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева</p>

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
		и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977

Таблица 1.8 – Характеристика опасного вещества - диметилдисульфида

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1. Название вещества	Диметилдисульфид	Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 1: А –Дарзана / Редкол.: Кнунянц И.Л. (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001
2. Вид	Жидкость	Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 1: А –Дарзана / Редкол.: Кнунянц И.Л. (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001
3. Формула 3.1. Эмпирическая 3.2. Структурная	$C_2H_6S$ –	Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 1: А –Дарзана / Редкол.: Кнунянц И.Л. (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001
4. Состав 4.1. Основной продукт, % 4.2. Примеси	100 –	Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 1: А –Дарзана / Редкол.: Кнунянц И.Л. (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001
5. Физические свойства 5.1. Молекулярная масса, г/моль 5.2. Температура кипения, °С (при давлении 101 кПа) 5.3. Плотность при 20°С, кг/м <sup>3</sup> (при давлении 101 кПа)	94,2 110 от 1060 до 1070	Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 1: А –Дарзана / Редкол.: Кнунянц И.Л. (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001
6. Данные о взрывопожароопасности 6.1. Температура вспышки, °С 6.2. Температура самовоспламенения, °С 6.3. Концентрационные пределы распространения пламени, % об.: - нижний - верхний	7 215 2,2 19,7	Справочник: Пожаро-взрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Под ред. А.Н. Баратова и А.Я. Корольченко – М., Химия, 1990 Справочник: Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности. Под ред. И.В. Рябова – М., Химия, 1970
7. Данные о токсической опасности 7.1. ПДК в воздухе рабочей		Вредные вещества в промышленности: Т. II. Неорганические и эле-

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
зоны, мг/м <sup>3</sup> 7.2. ПДК в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup>	50 —	ментоорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977 ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
8. Реакционная способность	Хорошо растворим в этаноле, диэтиловом эфире, не растворим в воде	Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 1: А –Дарзана / Редкол.: Кнунянц И.Л. (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988 Химический энциклопедический словарь – М., Сов. энциклопедия, 2001
9. Запах	Имеет неприятный запах	Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 1: А –Дарзана / Редкол.: Кнунянц И.Л. (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988
10. Коррозионное воздействие	Незначительная коррозионная активность	Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 1: А –Дарзана / Редкол.: Кнунянц И.Л. (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988 Вредные вещества в промышленности: Т. II. Неорганические и элементоорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977
11. Меры предосторожности	Для приема и хранения используются наземные емкости, которые располагаются в специальных поддонах. Вместимость поддона должна быть равной вместимости наибольшей емкости. Переливные трубы емкостей должны быть заведены в приямки поддонов	Справочник: Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности. Под ред. И.В. Рябова – М., Химия, 1970 Вредные вещества в промышленности: Т. II. Неорганические и элементоорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977
12. Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Оказывает общедовитое действие. Поражает кожу, слизистые оболочки дыхательных путей и глаз. При попадании на кожу вызывает ожоги и долго незаживающие язвы	Вредные вещества в промышленности: Т. II. Неорганические и элементоорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
		Средства индивидуальной защиты: Справ. изд. / С.Л. Каменецкий, К.М. Смирнов, В.И. Жуков и др. – Л.: Химия, 1989
13. Средства индивидуальной и коллективной защиты	При работе в местах возможного выделения взрывопожароопасных паров и газов иметь при себе личный противогаз с коробкой марки АВЕК и использовать только для выхода из загазованной зоны. Для проведения плановых газоопасных работ использовать ПШ-1, ПШ-2 (с принудительной подачей воздуха) или АСВ-2. Для проведения аварийных работ газоопасных работ использовать только АСВ-2. А также производить защиту кожной поверхности и органов зрения, используя спецодежду, перчатки, сапоги, защитные очки.	Средства индивидуальной защиты: Справ. изд. / С.Л. Каменецкий, К.М. Смирнов, В.И. Жуков и др. – Л.: Химия, 1989
14. Методы перевода вещества в безвредное состояние	Не допускать разгерметизации емкостей и трубопроводов, образования взрывоопасных смесей с воздухом и кислородом	Справочник: Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности. Под ред. И.В. Рябова – М., Химия, 1970 Вредные вещества в промышленности: Т. II. Неорганические и элементоорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977
15. Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Вынести на свежий воздух, освободить от стесняющей одежды, согреть. Очистить дыхательные пути от рвотных масс, дать кислород	Вредные вещества в промышленности: Т. II. Неорганические и элементоорганические соединения. Справочник / Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. – Л.: Химия, 1977

Таблица 1.9 – Характеристика опасного вещества – ВСГ

Наименование параметра	Значение параметра	Источник информации
1. Название вещества	Водородосодержащий газ (ВСГ)	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия, 1988 ГОСТ Р 51673-2000 «Водород газообразный чистый. Технические условия»
2. Вид	Газ	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия, 1988 ГОСТ Р 51673-2000 «Водород газообразный чистый. Технические условия»
3. Формула 3.1. Эмпирическая 3.2. Структурная	Смесь H <sub>2</sub> и CH <sub>4</sub> –	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия, 1988
4. Состав 4.1. Основной продукт, %  4.2. Примеси:	водород-89,1 метан-4,88 этан-3,67 пропан-1,67 бутан-0,58 пентан-0,1 кислород, ppm об.-не более 5,0 сероводород, ppm об.-не более 50 хлористый водород, ppm об.-не более 0,5 ртуть, ppm об.-не более 10,0 аммиак+амины, ppm об.-не более 100,0 СО <sub>2</sub> , ppm об.- не более 1,0 оксид углерода, ppm об.-не более 10 оксиды углерода суммарно, ppm об.-не более 20	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия, 1988
5. Физические свойства 5.1. Молекулярный вес, г/моль 5.2. Температура кипения при давлении 101 кПа, °С 5.3. Плотность при 20 °С при	4,83 -	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия, 1988

Наименование параметра	Значение параметра	Источник информации
давления 101 кПа, кг/м <sup>3</sup>	от 0,20 до 0,21	
6. Данные о взрывоопасности 6.1. Температура вспышки, °С 6.2. Температура самовоспламенения, °С 6.3. Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.): - нижний - верхний	– 510 4,0 77,0	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия, 1988 ГОСТ Р 51673-2000 «Водород газообразный чистый. Технические условия»
7. Данные о токсической опасности 7.1. ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup> 7.2. ПДК в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup>	300 (по углеводородам), 3 - при содержании сероводорода -	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия, 1988
8. Реакционная способность	Водород быстрее других газов распространяется в пространстве; хорошо растворим во многих металлах, растворимость в воде при 273,15 К и атмосферном давлении 0,0215 % об.; при низких температурах малоактивен, без нагревания реагирует лишь с фтором и на свету с хлором, с неметаллами реагирует активнее, чем с металлами; смесь двух объемов водорода с одним объемом кислорода (гремучий газ) при поджигании взрывается	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия, 1988 Химия: Справочные материалы / Ю.Д. Третьяков, Н.Н. Олейников, Я.А. Кеслер и др., под ред. Ю.Д. Третьякова, 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение
9. Запах	Без запаха	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия, 1988
10. Коррозионное воздействие	Проходит через мелкие поры, при высоких температурах сравнительно легко проникает сквозь сталь и др. материалы	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия, 1988
11. Меры предосторожности	Хранят в мокрых и сухих газгольдерах, емкостях высокого давления; герметизация аппаратуры; местные вентиляционные отсосы; малые количества хранят и транспортируют в стальных баллонах	Химическая энциклопедия: в 5-ти т. Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др., – М., Сов. энциклопедия

Наименование параметра	Значение параметра	Источник информации
	под давлением до 20 МПа; жидкий водород хранят и транспортируют в специальных герметических резервуарах с эффективной тепловой изоляцией	дия, 1988 Вредные вещества в промышленности, Т. II. Неорг. и элементоорг. соед. Справочник / Под общ.ред. Н.В. Лазарева. 5-е изд., стереотипн. – М.: Химия, 1965
12. Информация о воздействии на людей	Физиологически инертный газ. В небольших количествах не опасен, в больших количествах замещает кислород и вызывает удушье	Вредные вещества в промышленности, Т. II. Неорг. и элементоорг. соед. Справочник / Под общ.ред. Н.В. Лазарева. 5-е изд., стереотипн. – М.: Химия, 1965
13. Средства индивидуальной и коллективной защиты	При работе в местах возможного выделения взрывопожароопасных паров и газов иметь при себе личный противогаз с коробкой марки АВЕК и использовать только для выхода из загазованной зоны. Для проведения плановых газоопасных работ использовать ПШ-1, ПШ-2 (с принудительной подачей воздуха) или АСВ-2. Для проведения аварийных работ газоопасных работ использовать только АСВ-2. А также производить защиту кожной поверхности и органов зрения, используя спецодежду, перчатки, сапоги, защитные очки	Вредные вещества в промышленности, Т. II. Неорг. и элементоорг. соед. Справочник / Под общ.ред. Н.В. Лазарева. 5-е изд., стереотипн. – М.: Химия, 1965
14. Методы перевода вещества в безвредное состояние	Химическая активность молекулярного водорода в обычных условиях невысока; недопустимо смешение с фтором (взрыв), хлором (на свету с образованием хлороводорода – ядовит), кислородом (образование гремучей смеси); надлежащая очистка водорода от примеси –AsH <sub>3</sub> (мышьяковистого водорода) при помощи влажного хлорида кальция CaCl <sub>2</sub> или активированного угля, концентрированного раствора перманганата калия KMnO <sub>4</sub> или его смеси с песком. Контролировать вентиляцию помещений, компрессорных	Вредные вещества в промышленности, Т. II. Неорг. и элементоорг. соед. Справочник / Под общ.ред. Н.В. Лазарева. 5-е изд., стереотипн. – М.: Химия, 1965 Химия: Справочные материалы / Ю.Д. Третьяков, Н.Н. Олейников, Я.А. Кеслер и др., под ред. Ю.Д. Третьякова, 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение



Наименование параметра	Значение параметра	Источник информации
15. Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Вывести пострадавшего на свежий воздух. При необходимости давать вдыхать кислород. Дать сердечные средства	Вредные вещества в промышленности, Т. П. Неорг. и элементоорг. соедин. Справочник / Под общ.ред. Н.В. Лазарева. 5-е изд., стереотипн. – М.: Химия, 1965

Таблица 1.10 - Характеристика опасного вещества - депрессорно-диспергирующей присадки «Dodiflow 5747»

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	Наименование вещества		
1.1	Химическое	Депрессорно-диспергирующая присадка «Dodiflow 5747»	Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
1.2	Торговое		
2	Вид	Вязкая жидкость коричневого цвета	Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
3	Формула:		
3.1	Эмпирическая	Смесь углеводородов	Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
3.2	Структурная		
4	Состав:		
4.1	Основной продукт, %	Нафталин	Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
4.2	Примеси, %	-	
5	Физические свойства:	-	Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
5.1	Молекулярная масса, г/моль	-	
5.2	Температура кипения, °С (при давлении 101 кПа)	около 180	
5.3	Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup> (при давлении 101кПа)	от 880 до 920	
6	Данные о взрывопожароопасности:	Группа горючести по ГОСТ 12.1.044-89 - ГЖ	Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
6.1	Температура вспышки, °С	не ниже 61	
6.2	Температура воспламенения, °С	-	
6.3	Температура самовоспламенения, °С	-	
6.4	Пределы воспламенения концентрационные, % об	нижний 0,6 верхний 6,5	
7	Данные о токсической опасности:	Класс опасности - 4 (по нафталину)	ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
7.1	ПДКс.с в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	20 (по нафталину)	
7.2	ПДК в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup>	-	
7.3	Летальная токсодоза LCt50	-	
7.4	Пороговая токсодоза PCt50	-	
8	Реакционная способность	При обычных условиях является химически стабильным соединением; при поджигании горит в атмосфере кислорода; в воде не растворим	Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
9	Запах	Специфический запах	Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
10	Коррозионное воздействие	Отсутствует	Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
11	Меры предосторожности	При работе не допускается использовать инструменты, дающие при ударе искру; оборудование, аппараты слива и налива, с целью исключения попадания паров в воздушную среду, должны быть герметизированы; в помещениях для хранения и использования присадки запрещается обращение с открытым огнем; искусственное освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении.	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
12	Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Канцероген. При вдыхании паров возникают: общая слабость, сонливость, головокружение; при воздействии на кожу возникают: сухость и растрескивание кожи.	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
13	Средства индивидуальной и коллективной защиты	При работе в местах возможного выделения взрывопожароопасных паров и газов иметь при себе личный противогаз с коробкой марки ДОТ-460 и использовать только для выхода из загазованной зоны. Для проведения плановых газоопасных работ использовать ПШ-1, ПШ-2 (с принудительной подачей воздуха) или ВДА «ОМЕГА». Для проведения аварийных работ газоопасных работ использовать только ВДА «ОМЕГА». А также производить защиту кожной поверхности и органов зрения, используя спецодежду, перчатки, сапоги, защитные очки.	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
14	Методы перевода вещества в безвредное состояние	Герметизация баков, предотвращение перегрева и образования паров; средства пожаротушения: при крупных проливах: химическая пена, порошок ПСБ-3, для небольших возгораний - применение углекислотных огнетушителей.	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»
15	Меры первой помощи пострада-	Удаление пострадавшего из места,	ГОСТ 12.1.007-

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	давшим от воздействия вещества	насыщенного парами; при вдыхании паров или аспирации - ингаляция кислорода, при попадании внутрь - промывание желудка через зонд; при попадании на кожу - обмыть хозяйственным мылом и водой; обеспечить покой, тепло; в коматозном состоянии при нарушении дыхания: придать пострадавшему горизонтальное положение с несколько опущенной головой, искусственная вентиляция легких, кислород	76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности «Dodiflow 5747»

Таблица 1.11 - Характеристика опасного вещества - многофункциональной присадке к ДТ «KeropurR DP ECTO»

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	Наименование вещества		Паспорт безопасности KeropurR DP ECTO
1.1	Химическое	Многофункциональная присадка к ДТ «KeropurR DP ECTO»	
1.2	Торговое		
2	Вид	Вязкая жидкость янтарного цвета	Паспорт безопасности KeropurR DP ECTO
3	Формула:		Паспорт безопасности KeropurR DP ECTO
3.1	Эмпирическая	Смесь углеводородов	
3.2	Структурная	-	
4	Состав:		Паспорт безопасности KeropurR DP ECTO
4.1	Основной продукт, %	Этилгексан-1	
4.2	Примеси, %	-	
5	Физические свойства:	жидкость	Паспорт безопасности KeropurR DP ECTO
5.1	Молекулярная масса, г/моль	-	
5.2	Температура кипения, 0С (при давлении 101 кПа)	-	
5.3	Плотность при 15 0С, кг/м3 (при давлении 101кПа)	от 925 до 955	
5.4	Температура застывания, 0С (при давлении 101 кПа)	минус 30	
6	Данные о взрывопожароопасности:	Группа горючести по ГОСТ 12.1.044-89 - ГЖ	Паспорт безопасности KeropurR DP ECTO
6.1	Температура вспышки, 0С	не ниже 61	
6.2	Температура воспламенения, 0С	около 180	
6.3	Температура самовоспламенения, 0С	-	
6.4	Пределы воспламенения концентрационные, % об	-	
7	Данные о токсической опасности:	Класс опасности - 3 (по этилгексан-1-олу)	ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
7.1	ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м3	10 (по этилгексан-1-олу)	
7.2	ПДКс.с в атмосферном воздухе, мг/м3	-	

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
7.3	Летальная токсодоза LCt50	-	
7.4	Пороговая токсодоза PCt50	-	
8	Реакционная способность	При обычных условиях является химически стабильным соединением; при поджигании горит в атмосфере кислорода; в воде не растворим	Паспорт безопасности КероригR DP ECTO
9	Запах	Специфический запах	Паспорт безопасности КероригR DP ECTO
10	Коррозионное воздействие	Отсутствует	Паспорт безопасности КероригR DP ECTO
11	Меры предосторожности	При работе не допускается использовать инструменты, дающие при ударе искру; оборудование, аппараты слива и налива, с целью исключения попадания паров в воздушную среду, должны быть герметизированы; в помещениях для хранения и использования присадки запрещается обращение с открытым огнем; искусственное освещение должно быть во взрыво-безопасном исполнении.	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности КероригR DP ECTO
12	Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Токсичен. Вреден при вдыхании паров, при проглатывании, и воздействии на кожу	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности КероригR DP ECTO
13	Средства индивидуальной и коллективной защиты	При работе в местах возможного выделения взрывопожароопасных паров и газов иметь при себе личный противогаз с коробкой марки ДОТ 460 и использовать только для выхода из загазованной зоны. Для проведения плановых газоопасных работ использовать ПШ-1, ПШ-2 (с принудительной подачей воздуха) или ВДА «ОМЕГА». Для проведения аварийных работ газоопасных работ использовать только ВДА «ОМЕГА». А также производить защиту кожной поверхности и органов зрения, используя спецодежду, перчатки, сапоги, защитные очки.	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности КероригR DP ECTO

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
14	Методы перевода вещества в безвредное состояние	Герметизация баков, предотвращение перегрева и образования паров; средства пожаротушения: при крупных проливах: химическая пена, порошок ПСБ-3, для небольших возгораний - применение углекислотных огнетушителей.	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности КерорpurR DP ЕСТО
15	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удаление пострадавшего из места, насыщенного парами; при вдыхании паров или аспирации - ингаляция кислорода, при попадании внутрь - промывание желудка через зонд; при попадании на кожу - обмыть хозяйственным мылом и водой; обеспечить покой, тепло; в коматозном состоянии при нарушении дыхания: придать пострадавшему горизонтальное положение с несколько опущенной головой, искусственная вентиляция легких, кислород	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности КерорpurR DP ЕСТО

Таблица 1.12 - Характеристика опасного вещества - антистатической присадки к ДТ -Stadis (R) 450

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	Наименование вещества		Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
1.1	Химическое	Антистатическая присадка к ДТ Stadis (R) 450	
1.2	Торговое		
2	Вид	Прозрачная жидкость светло-янтарного цвета	Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
3	Формула:		Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
3.1	Эмпирическая	Основной продукт - метанол CH <sub>3</sub> OH	
3.2	Структурная		
4	Состав:		Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
4.1	Основной продукт, %	Метанол	
4.2	Примеси, %	-	
5	Физические свойства:	Жидкость	Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
5.1	Молекулярная масса, г/моль	-	
5.2	Температура кипения, °С (при давлении 101 кПа)	90	
5.3	Плотность при 15 °С, кг/м <sup>3</sup> (при давлении 101кПа)	от 910 до 930	
6	Данные о взрывопожароопасности:	Группа горючести по ГОСТ 12.1.044-89 - ГЖ	Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
6.1	Температура вспышки, °С	-	
6.2	Температура воспламенения, °С	-	
6.3	Температура самовоспламенения, °С	399	
6.4	Пределы воспламенения концентрационные, % об	нижний 2,3 верхний 12,7	
7	Данные о токсической опасности:	Класс опасности - 3 (по метанолу)	ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
7.1	ПДКс.с в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	5 (по метанолу)	
7.2	ПДКс.с в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup>	0,5 (по метанолу)	
7.3	Летальная токсодоза LCt50	-	
7.4	Пороговая токсодоза PCt50	-	
8	Реакционная способность	При обычных условиях является химически стабильным соединением; при поджигании горит в атмосфере кислорода; в воде частично растворим	Паспорт безопасности и Stadis (R) 450



№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
9	Запах	Специфический запах углеводородов	Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
10	Коррозионное воздействие	Отсутствует	Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
11	Меры предосторожности	Обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры и коммуникаций. Предупреждение всех о высокой ядовитости метилового спирта как питья. Маркировка тары и соответствующая окраска трубопроводов с указанием на токсичность. Запрещение применения открытого огня и источников искрообразования. Электрооборудование и освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении, оборудование и трубопроводы - заземлены. При работе с продуктом, сливо-наливных операциях должны соблюдаться требования электростатической искробезопасности.	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
12	Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Основное вещество присадки - метанол обладает политропным действием с преимущественным воздействием на нервную систему, печень и почки. Обладает выраженным кумулятивным эффектом. Метанол представляет собой опасность, вплоть до смертельного исхода, при поступлении через желудочно-кишечный тракт. Острые отравления при вдыхании паров встречаются редко. Метанол обладает слабовыраженным местным действием на кожу, может проникать через неповрежденные кожные покровы. Симптомы отравления - головная боль, головокружение, тошнота, рвота, боль в желудке, общая слабость, раздражение слизистых оболочек, мелькание в глазах, а в тяжелых случаях - потеря зрения и смерть.	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
13	Средства индивидуальной и коллективной защиты	При работе в местах возможного выделения взрывопожароопасных паров и газов иметь при себе личный противогаз с коробкой марки ДОТ 460 и использовать только для выхода из загазованной зоны. Для проведения плановых газоопасных работ использовать ПШ-1, ПШ-2 (с принудительной подачей воздуха) или ВДА	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности и

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
		«ОМЕГА». Для проведения аварийных работ газоопасных работ использовать только ВДА «ОМЕГА». А также производить защиту кожной поверхности и органов зрения, используя спецодежду, перчатки, сапоги, защитные очки. При воздействии очага возгорания в качестве средства пожаротушения следует применять: распыленную воду, пену, огнетушащие порошки, углекислоту, воду.	Stadis (R) 450
14	Методы перевода вещества в безвредное состояние	Герметизация баков, предотвращение перегрева и образования паров; средства пожаротушения: при крупных проливах: химическая пена, порошок ПСБ-3, для небольших возгораний - применение углекислотных огнетушителей; при разливах метанол с поверхностей удаляют сухими опилками, которые подлежат сжиганию в отдельно отведенном месте, а место разлива промывают струей воды	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности и Stadis (R) 450
15	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удаление пострадавшего из места, насыщенного парами; при вдыхании паров или аспирации - ингаляция кислорода; при попадании внутрь - задача заключается в удалении метилового спирта из организма, задержания его окисления и борьбе с ацидозом. При острых отравлениях через рот - промывание желудка в течение первых 2 ч; внутрь 2-4 л и внутривенно 1 л 5 % раствора пищевой соды. Под кожу 500 мл 5 % раствора глюкозы. Противоядие - этиловый спирт: 1 л 5 % этилового спирта в 5 % растворе глюкозы вводят внутривенно незамедлительно; при попадании на кожу - обмыть хозяйственным мылом и водой; обеспечить покой, тепло; в коматозном состоянии при нарушении дыхания: придать пострадавшему горизонтальное положение с несколько опущенной головой, искусственная вентиляция легких, кислород	ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности Паспорт безопасности и Stadis (R) 450

Таблица 1.13 - Характеристика опасного вещества - противоизносная присадка «NALCO EC5718A»

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1	Наименование вещества	Противоизносная присадка «NALCO EC5718A»	Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
1.1	Химическое		
1.2	Торговое		
2	Вид	жидкость	Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
3	Формула:		Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
3.1	Эмпирическая	-	
3.2	Структурная	-	
4	Состав:		Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
4.1	Основной продукт, %	-	
4.2	Примеси, %	-	
5	Физические свойства:	Жидкость	Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
5.1	Молекулярная масса, г/моль	-	
5.2	Температура кипения, °С (при давлении 101 кПа)	260	
5.3	Плотность при 15 °С, кг/м <sup>3</sup> (при давлении 101кПа)	от 880 до 920	
6	Данные о взрывопожароопасности:	Группа горючести по ГОСТ 12.1.044-89 - ГЖ	
6.1	Температура вспышки, °С	-	Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
6.2	Температура воспламенения, °С	-	
6.3	Температура самовоспламенения, °С	-	
6.4	Пределы воспламенения концентрационные, % об	-	
7	Данные о токсической опасности:	-	Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
7.1	ПДКс.с в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	-	
7.2	ПДКс.с в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup>	-	
7.3	Летальная токсодоза LCt50	-	
7.4	Пороговая токсодоза PCt50	-	

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
8	Реакционная способность	При обычных условиях является химически стабильным соединением; при поджигании горит в атмосфере кислорода; в воде частично растворим	Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
9	Запах	-	Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
10	Коррозионное воздействие	Отсутствует	Вредные вещества в промышленности, Л., Химия, 1976, т. 1 - 3, под ред. Н.В. Лазарева
11	Меры предосторожности	Обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры и коммуникаций. Запрещение применения открытого огня и источников искрообразования. Электрооборудование и освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении, оборудование и трубопроводы - заземлены. При работе с продуктом, сливо-наливных операциях должны соблюдаться требования электростатической искробезопасности.	Вредные вещества в промышленности, Л., Химия, 1976, т. 1 - 3, под ред. Н.В. Лазарева Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
12	Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Возможно попадание в организм при вдыхании, на кожу, в глаза. Использовать индивидуальные средства защиты	Вредные вещества в промышленности, Л., Химия, 1976, т. 1 - 3, под ред. Н.В. Лазарева ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
13	Средства индивидуальной и коллективной защиты	При работе в местах возможного выделения взрывопожароопасных паров и газов иметь при себе личный противогаз с коробкой марки ДОТ 460 и использовать только для выхода из загазованной зоны. Для проведения плановых газоопасных работ использовать ПШ-1, ПШ-2 (с принудительной подачей воздуха) или ВДА «ОМЕГА». Для проведения аварийных работ газоопасных работ использовать только ВДА «ОМЕГА». А	Вредные вещества в промышленности, Л., Химия, 1976, т. 1 - 3, под ред. Н.В. Лазарева Паспорт безопасности NALCO EC 5719A

№ п.п.	Наименование параметра	Параметр	Источник информации
		<p>также производить защиту кожной поверхности и органов зрения, используя спецодежду, перчатки, сапоги, защитные очки.</p> <p>При воздействии очага возгорания в качестве средства пожаротушения следует применять: распыленную воду, пену, огнетушащие порошки, углекислоту, воду.</p>	
14	Методы перевода вещества в безвредное состояние	Герметизация баков, предотвращение перегрева и образования паров; средства пожаротушения: при крупных проливах: химическая пена, порошок ПСБ-3, для небольших возгораний - применение углекислотных огнетушителей; при разливах с поверхностей удаляют сухими опилками, которые подлежат сжиганию в отдельно отведенном месте, а место разлива промывают струей воды	Вредные вещества в промышленности, Л., Химия, 1976, т. 1 - 3, под ред. Н.В. Лазарева Паспорт безопасности NALCO EC 5719A
15	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Удаление пострадавшего из места, насыщенного парами; при попадании на кожу - обмыть хозяйственным мылом и водой; обеспечить покой, тепло	Вредные вещества в промышленности, Л., Химия, 1976, т. 1 - 3, под ред. Н.В. Лазарева Паспорт безопасности NALCO EC 5719A

## 1.2 ДАННЫЕ О ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИИ

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

Установка гидрокрекинга (ГК) комплекса глубокой переработки вакуумного газойля ООО «ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка» предназначена для переработки смеси вакуумных дистиллятов, тяжелого газойля коксования, а так же экстракта, петролатума и деасфальтизата с целью получения следующих продуктов:

- фракции бензиновые;
- фракция керосиновая;
- фракция дизельного топлива;
- фракция бутановая;
- фракция пропановая;
- непревращенный остаток.

Задачами разработанной проектной документации является увеличение производительности установки гидрокрекинга до 125 % от проектной мощности по сырью.

В основу технологических и технических решений, принятых в проектной документации, лежат следующие решения:

- Базовый проект компании UOP.

При реализации проекта «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125 %» на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» трудоемкость существующего технологического процесса остается без изменения.

Технологический процесс на установке гидрокрекинга после реконструкции существенно не меняется.

Установка гидрокрекинга является одноступенчатой. В одноступенчатых технологических схемах, сырье перерабатывают и конвертируют до нужной степени в секции реактора за один цикл. Продукты секции реактора затем разделяются в секции фракционирования.

Секция реактора установки гидрокрекинга включает семь основных блоков:

- блок сырья;
- блок гидроочистки и гидрокрекинга;

- блок «горячей» и «холодной» сепарации;
- блок циркулирующего газа;
- блок подпиточного газа;
- блок подготовки промывной воды;
- блок очистки водородсодержащего газа (испаритель СД).

Секция фракционирования установки гидрокрекинга включает восемь основных блоков:

- блок отпарной колонны;
- блок фракционирования продуктов;
- блок деэтанизатора;
- блок депропанизатора;
- блок дебутанизатора;
- блок очистки отходящего газа НД;
- блок улавливания СНГ;
- блок очистки пропана.

Короткоциклового адсорбер (КЦА) предусмотрен отдельным блоком для регенерации водорода.

### **Секция реактора**

#### *1 Блок сырья*

Установка рассчитана на переработку смеси отфильтрованного газойля коксования, вакуумного газойля, деасфальтизата и экстракта. Вакуумный газойль подается как с установки вакуумной перегонки, так и из резервуаров хранения с газовой подушкой. Смешанное сырье фильтруются на блоке фильтрации сырья тит.711.1013.

Для удаления воды из вакуумного газойля (ВГО), образующейся при его хранении в резервуарах с газовой подушкой, предусмотрен коагулятор сырья 111-МЕ-1 (модернизируемый).

Для очистки от возможных механических примесей перед коагулятором сырья предусмотрены фильтры поз. 111-Ф-102А/В (новые). Предусмотрена регистрация перепада давления поз. PDIRAH-0012 с сигнализацией при достижении максимального значения.

Для нагрева вакуумного газойля, поступающего из резервуаров хранения с азотной подушкой предусмотрен теплообменник нагрева холодного сырья 111-Т-101 (новый). Предусмотрена регистрация и регулирование температуры вакуумного газойля на выходе из 111-Т-101 (новый) прибором поз. TRC-0751, который управляет регулирующим клапаном поз. 111-TV-0751, установленным на линии подачи водяного пара в межтрубное пространство теплообменника 111-Т-101 (новый).

Уровень в сырьевой емкости 111-Е-1 поддерживается с помощью каскадного регулирования (LIC-0003 и FIC-0003A/B), которое управляет регулирующими клапанами поз. FV-0003A/B, расположенным на потоке ВГО, поступающего из резервуаров хранения с газовой подушкой. В сырьевой емкости предусмотрен буферный объем для выравнивания колебаний сырьевых потоков, поступающих на установку. Буферный объем обеспечивает постоянный расход сырья на установку, таким образом увеличивая срок службы катализатора и стабилизируя работу. Сырьевая емкость работает под давлением, достаточным для создания требуемого кавитационного запаса на всасе сырьевых насосов 111-Н 1А/В (модернизируемые).

Давление в сырьевой емкости 111-Е-1 поддерживается системой регулирования давления (PIC-0006). Это двухдиапазонное регулирование, которое управляет регулирующими клапанами топливного газа поз. PV-0006А и сброса на факел поз. PV-0006В. Давление в сырьевой емкости регулируют за счет двухтактной системы регулирования давления топливного газа. Сырье из сырьевой емкости подается на многоступенчатый высоконапорный сырьевой насос 111-Н 1А/В (рабочий и резервный), который обеспечивает такое давление, которое позволяет подавать сырье в секцию реактора.

Насосы 111-Н-1А/В (модернизируемые) приводятся в движение паровыми турбинами 111-ТН-1А/В (заменяемые), привод которых осуществляется паром высокого давления (ВД). На трубопроводе подачи пара ВД установлены клапаны поз. FV-7000А/В при помощи которых регулируется расход пара к турбинам. На трубопроводе подачи пара ВД также установлены отсечные клапаны поз. XV-7001А/В, которые задействованы в системе ПАЗ. На линиях отвода пара установлены ППК поз. PSV-0018А/В сброс от которых предусмотрен в атмосферу.

## *2 Блок гидроочистки и гидрокрекинга*

Сырье подается сырьевыми насосами в секцию реактора и нагревается в теплообменниках с последовательным подключением. Полученное тепло используется для нагревания холодного сырья в теплообменниках паров горячего сепаратора и сырья 111-Т-8, продуктов реакции крекинга и холодного сырья 111-Т-6, продуктов реакции крекинга и умеренного сырья 111-Т-4 и продуктов реакции крекинга и горячего сырья 111-Т-2 путем прохождения через их трубное пространство. Вначале цикла при глубине конверсии 50 % и 75 % и в конце цикла при глубине конверсии 50 % предусмотрены отдельные перепускные линии с целью байпасирования отдельной части потока сырья в обход трубного пространства теплообменника паров горячего сепаратора и сырья 111-Т-8 и теплообменников продуктов реакции крекинга и холодного сырья, продуктов реакции крекинга и умеренного сырья и «продуктов реакции крекинга и горячего сырья» (111-Т-6,



111-T-4 и 111-T-2) во время пуска для регулирования температуры на выходе печи объединенного сырья 111-П-1. Таким образом, целью байпасирования части потока сырья, выходящего из сырьевых насосов и поступающего в теплообменник паров горячего сепаратора и сырья 111-T-8 является регулирование расхода (FIC-0018) и температуры (TIC-0305) общего потока на выходе из теплообменника с помощью регулирующих клапанов FV-0018 и TV-0305, расположенных на входном потоке в теплообменник и на байпасной линии.

Целью байпасирования отдельной части потока сырья в обход теплообменников продуктов реакции крекинга и холодного сырья, продуктов реакции крекинга и умеренного сырья и продуктов реакции крекинга и горячего сырья (111-T-6, 111-T-4 и 111-T-2) является регулирование температуры потока, выходящего из горячего сепаратора 111-E-2 (TIC-0302) и потока, входящего в печь объединенного сырья 111-П-1 (TIC-0299) с помощью регулирующих клапанов TV-0302A и TV-0302B.

В сырье перед теплообменником продуктов реакции крекинга и горячего сырья 111-T-2 подают небольшое количество циркулирующего газа, чтобы исключить коксоотложение. Расход газа контролируется с помощью регулятора FIC-0017.

Нагрев холодного циркулирующего газа из компрессора циркулирующего газа 111-ЦК-1 осуществляется в трубном пространстве нижеуказанных теплообменников: паров горячего сепаратора и холодного циркулирующего газа и паров горячего сепаратора и горячего циркулирующего газа 111-T-10 и 111-T-7, продуктов реакции крекинга и холодного циркулирующего газа и продуктов реакции крекинга и горячего циркулирующего газа 111-T-3 и 111-T-1. В начале цикла предусмотрены отдельные байпасные линии в обход стороны циркулирующего газа теплообменников продуктов реакции крекинга и горячего циркулирующего газа и продуктов реакции крекинга и холодного циркулирующего газа 111-T-1 и 111-T-3 для регулирования температуры на выходе печи объединенного сырья (TIC-0297) с помощью регулирующего клапана TV-0297.

Смесь подогретого сырья и циркулирующего газа поступает в печь объединенного сырья 111-П-1. Печь объединенного сырья имеет 6 секций. Поскольку смесь подогретого сырья и циркулирующего газа поступает в каждую секцию, расход регулируется на каждом из поступающих потоков. Расход циркулирующего газа контролируется регуляторами FIC-0011A/B/C/D/E/F с регулирующими клапанами FV-0011A/B/C/D/E/F, расположенными на каждом газовом потоке. Расход сырья контролируется дифференциальными регуляторами давления PDIC-0009A/B/C/D/E/F с регулирующими клапанами PDV-0009A/B/C/D/E/F, расположенными на каждой входной линии.

Объединенное сырье проходит через печь объединенного сырья 111-П-1. Змеевик печи выполнен из аустенитной нержавеющей стали 347H; печь рассчитана на рабочие

условия с температурой трубной решетки 605 °С и давлении 17,5 МПа. Печь работает только на топливном газе и имеет одну радиантную секцию. Для повышения эффективности горения дымовой газ, выходящий из печи, по газоходу подают в конвекционную секцию печи сырья колонны фракционирования 112-П-1. Температура объединенного сырья на входе в реактор очистки 111-Р-1 (модернизируемый) контролируется регулятором ТИС-0008. Выходной сигнал регулятора посылается в систему контроля горения печи объединенного сырья 111-П-1.

Объединенное сырье из печи объединенного сырья обрабатывается в реакторе очистки 111-Р-1 (модернизируемый), а затем — в реакторе крекинга 111-Р-2 (модернизируемый). Каждый катализаторный слой в реакторе отличается по своему типу. Выбор типа катализатора зависит от его способности адсорбировать металлы в сырье, и обеспечивать надлежащий уровень десульфуризации и крекинга для получения продукции с соответствующими свойствами.

Общее число слоев катализатора в реакторной системе - пять с тремя промежуточными точками охлаждения в реакторах и одной точкой охлаждения между реакторами. Так как протекающие реакции являются экзотермическими, для ограничения повышения температуры необходимо охлаждение, чтобы катализатор, с выбранной объемной скоростью, не вышел из строя преждевременно. Для контроля работы всех слоев реакторов предусмотрены 3-элементные термодпары, устанавливаемые на одинаковом расстоянии в слоях катализаторов, а также многоточечные термодпары, устанавливаемые в нижней части каждого катализаторного слоя. Таким образом, достигается контроль на входе во второй и третий катализаторные слои реактора очистки с помощью регуляторов (ТИС-0096 и ТИС-0097), управляющим клапанами TV-0096 и TV-0097, расположенными на линиях закалки водорода. Регулятор температуры (ТИС-0161) на входе в реактор крекинга управляет регулирующим клапаном TV-0161. Регулятор температуры (ТИС-0226) на входе во второй катализаторный слой реактора крекинга управляет регулирующим клапаном TV-0226, расположенным на линии закалки водорода.

При прохождении потока из реактора крекинга через теплообменники 111-Т-1, 111-Т-2, 111-Т-3, 111-Т-4, 111-Т-5 и 111-Т-6 происходит теплоотдача. После охлаждения до соответствующей температуры, регулируемое ТИС-0302, поток подается в горячий сепаратор 111-Е-2.

В начале цикла при глубине конверсии 50 % и 65 % и в конце цикла при глубине конверсии 50 % с целью перепуска некоторой части продукта, выходящего из нижней части отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая) в обход теплообменника продуктов реакции крекинга и кубового остатка отпарной колонны 111-Т-5, предусмотрена байпасная линия.

Целью байпасирования является постоянный контроль температуры печи сырья колонны фракционирования 112-П-1 с помощью регулятора НИС-0013, управляющего клапаном НВ-0013А/В.

### *3 Блок «горячей» и «холодной» сепарации*

Назначением горячего сепаратора 111-Е-2 является удаление тяжелых углеводородов из потока, выходящего из реактора с последующей подачей этого горячего потока на фракционирование. Тяжелые углеводороды образуют водные эмульсии, которые нарушают работу оборудования фракционирования. Таким образом, горячий сепаратор повышает эффективность теплоиспользования установки, одновременно исключая потенциальные проблемы разделения в блоке холодного сепаратора.

Пары из горячего сепаратора 111-Е-2 охлаждаются в теплообменниках паров горячего сепаратора и горячего циркулирующего газа, паров горячего сепаратора и сырья, паров горячего сепаратора и горячего кубового остатка отпарной колонны, паров горячего сепаратора и холодного циркулирующего газа и паров горячего сепаратора и холодного сырья отпарной колонны 111-Т-7, 111-Т-8, 111-Т-9, 111-Т-10 и 111-Т-11. Во избежание образования солей бисульфида аммония предусмотрен постоянный ввод воды перед конденсатором паров горячего сепаратора (111-АВО-2). Этот процесс контролируется регулятором FIC-0038, который управляет регулирующим клапаном FV-0038 на линии нагнетания насоса подачи промывной воды. Промывная вода также может подаваться перед теплообменником паров горячего сепаратора и холодного сырья отпарной колонны 111-Т-11, используя расположенный на линии клапан с ручным управлением. Температура холодного сепаратора 111-Е-4 регулируется изменением скорости вращения вентилятора конденсатора паров горячего сепаратора 111-АВО-2. Контроль температуры технологической среды осуществляется регулятором TIC-0309 с использованием электропривода с частотным регулированием (50 % переменная скорость и 50 % постоянная скорость). Температура воздуха на входе в трубные секции не регулируется, но может быть изменена с помощью смены позиции жалюзи.

Вывод жидкого продукта из горячего сепаратора 111-Е-2 контролируется с помощью регулятора уровня LIC-0005А/В, который управляет регулирующим клапаном LV-0005А или В (один из них резервный). Жидкий продукт горячего сепаратора затем подается в горячий испаритель 111-Е-3, где происходит отделение паров, образующихся в результате перепада давления. Данный процесс контролируется регулятором LIC-0009А/В, который управляет регулирующим клапаном LV-0009 на потоке из горячего испарителя в отпарную колонну 112-К-1 (модернизируемая). Пары из горячего испарителя охлаждают и частично конденсируют в конденсаторе паров горячего испарителя 111-АВО-1 (заменяемый).

Температура потока контролируется регулятором TIC-0311 с использованием электропривода с частотным регулированием (50 % переменная скорость и 50 % постоянная скорость). Температура воздуха на входе в трубные секции не регулируется, но может быть изменена с помощью смены позиции жалюзи.

Затем этот поток объединяют с потоком жидких углеводородов из холодного сепаратора 111-E-4 и подают в холодный испаритель 111-E-5. Воду подают по необходимости перед горячим конденсатором паров горячего испарителя 111-AВO-1 (заменяемый) во избежание образования солей бисульфида аммония. Контроль процесса осуществляется регулятором FIC-0023, который управляет регулирующим клапаном FV-0023, установленном на линии подачи промывной воды от насосов 111-H-2C/D (111-H-2D – новый).

Холодный сепаратор 111-E-4 представляет собой горизонтальную емкость, оснащенную отстойником для сбора водной фазы. Холодный сепаратор служит для отделения потока циркулирующего газа от потока жидких углеводородов и от потока кислой воды, содержащей аммиак и сероводород. Пары холодного сепаратора представляют собой циркулирующий газ. Сепаратор работает при низком давлении и низкой температуре. Поток углеводородов из сепаратора контролируется регулятором уровня LIC-0007A/B, который управляет регулирующим клапаном LV-0007A или B (один из них резервный). Поток кислой воды из сепаратора контролируется регулятором уровня LIC-0006A/B, который управляет регулирующим клапаном LV-0006A или B (один из них резервный). Давление в контуре реактора контролируется на выходе газа путем регулирования подачи водорода с компрессоров подпиточного газа.

Для системы аварийного высокоскоростного сброса давления из сепаратора 111-E-4 предусмотрена установка нового отсечного клапана 111-UV-0252 в дополнение к существующему 111-XV-0251. Клапан задействован в блокировке по высокоскоростному сбросу давлению по максимальной температуре в реакторе 111-P-2, также предусмотрен запуск аварийного высокоскоростного сброса давления при помощи ключа.

Жидкие углеводороды из холодного сепаратора выводят, применяя регулирование уровня, и подают в холодный испаритель 111-E-5. Холодный испаритель служит для разделения неконденсирующихся газов горячего испарителя и паров, полученных в процессе снижения давления жидких углеводородов в холодном сепараторе. Эти пары содержат значительное количество водорода, присутствие которого может привести к ухудшению работы последующего оборудования. Отходящий газ холодного испарителя охлаждают в холодильнике 111-X-2 (заменяемый) и очищают в скруббере газа холодного испарителя 111-K-1 (модернизируемый) прежде, чем подать в блок КЦА на получение водорода.

Кислую воду удаляют из холодного сепаратора 111-Е-4, применяя регулирование уровня, и подают в нижнюю часть холодного испарителя 111-Е-5. Холодный испаритель выполняет функцию буфера между секцией реактора высокого давления и секцией очистки кислых стоков низкого давления. Удаление кислой воды из испарителя и направление потока в секцию очистки кислых стоков контролируется регулятором LIC-0010А/В, который управляет регулирующим клапаном LV-0010.

Дренаж жидких углеводородов из холодного испарителя контролируется регулятором уровня LIC-0011А/В, который управляет регулирующим клапаном LV-0011. Поток, проходящий через этот клапан, нагревают за счет теплообмена в ТО «паров горячего сепаратора и горячего кубового остатка отпарной колонны» и «паров горячего сепаратора и холодного сырья отпарной колонны» 111-Т-9 и 111-Т-11 и подают в отпарную колонну 112-К-1 (модернизируемая) секции фракционирования.

Между ТО «паров горячего сепаратора и горячего кубового остатка отпарной колонны» и «паров горячего сепаратора и холодного сырья отпарной колонны» 111-Т-9 и 111-Т-11 предусмотрена линия байпасирования с регулирующим клапаном HV-0015 (ручное управление в РСУ), обеспечивающая перепуск некоторой части потока жидких углеводородов, выходящей из холодного испарителя в обход теплообменников в начале цикла при глубине конверсии 65 %.

Целью байпасирования является непрерывное регулирование температуры ТЕ-0356 на выходе ТО «паров горячего сепаратора и горячего кубового остатка отпарной колонны» 111-Т-9.

#### *4 Блок циркулирующего газа*

Циркулирующий газ из холодного сепаратора 111-Е-4 подается в отбойник компрессора циркулирующего газа 111-Е-6 и затем на линию всаса компрессора циркулирующего газа 111-ЦК-1. Компрессор циркулирующего газа представляет собой центробежный компрессор с приводом от конденсационной турбины. Компрессор циркулирующего газа подает газ в реактор очистки 111-Р-1 (модернизируемый) и на многочисленные точки охлаждения реактора очистки и реактора крекинга 111-Р-1 (модернизируемый) и 111-Р-2 (модернизируемый). Поток газа контролируется регулятором расхода на всасе компрессора циркулирующего газа, который управляет регулирующим клапаном FV-0032, расположенным на линии подачи циркулирующего газа на конденсатор паров горячего сепаратора. Дренаж отбойника компрессора циркулирующего газа 111-Е-6 контролируется регулятором уровня LIC-0017А/В, который управляет регулирующим клапаном LV-0017А или В (один из них резервный). Продувочная свеча и регулирующий клапан FV-0022 расположены на входе в сепаратор для сброса газов, отходящих из контура

реактора на случай, если концентрация водорода в циркулирующем газе понизится. На этой линии расположен регулятор расхода FIC-0022. В случае, если высокое давление в контуре реактора не сможет контролироваться подпиточными компрессорами, вместо регулятора FIC-0022 управлять регулирующим клапаном FV-0022 будет регулятор давления PIC-0023 (давление циркулирующего газа из холодного сепаратора).

#### *5 Блок подпиточного газа.*

Подпиточный газ из коллектора водорода сжимается двумя блоками компрессоров с параллельным подключением (один рабочий, один резервный) до давления, соответствующего рабочему давлению установки. Компрессоры подпиточного газа 111-ДК-1А/В представляют собой 2-ступенчатые поршневые компрессоры. В работающем компрессорном блоке размер компрессоров позволяет обеспечить потребности установок гидрокрекинга и гидрокаталитического производства масел III группы в водороде на 100 %. На линии всаса первой ступени компрессора предусмотрена холодильная установка подпиточного газа 111-X-15 (новый) и отбойная ёмкость первой ступени 111-E-7 для удаления конденсата. Для подготовки реакторной секции к пуску на линии всаса первой ступени необходим паровой эжектор 111-Э 1.

На линии всаса второй ступени компрессора предусмотрена отбойная емкость второй ступени 111-E-8 для удаления конденсата, а также промежуточные АВО и водяной холодильник 111-АВО-3 и 111-X-3 (заменяемый) для отвода тепла, производимого на первой ступени компрессора. Температура водорода в этих АВО контролируется регулятором TIC-0327 с использованием электропривода с частотным регулированием (50 % переменная скорость и 50 % постоянная скорость).

Дренажный поток из 111-E-7 и 111-E-8 содержит главным образом воду, контролируется регуляторами уровня LIC-0019 и LIC-0020 и смешивается с дренажами из холодного испарителя.

Перепускной клапан PV-0031 на первой ступени компрессора, перепускной клапан PV-0023 на второй ступени компрессора и регуляторы производительности ступеней компрессора используются для контроля давления на всасе (PIC-0030 и PIC-0031) и на выкиде (PIC-0023) каждой ступени компрессора. Регулятор давления на выкиде расположен на линии выхода газа из холодного сепаратора. Данный регулятор также гарантирует защиту компрессора от слишком большого перепада давления на любой из его ступеней. Кроме того, расход подпиточного газа также контролируется регулятором давления на входе в холодный сепаратор 111-E-4.

В случае недостаточной подачи водорода давление в контуре реактора снизится

(PIC-0023). Для регулирования производительности компрессора предусмотрены две системы.

Первая система представляет собой бесступенчатый регулятор производительности. Регулирующий сигнал снижения, поступающий на бесступенчатый регулятор производительности принуждает его снизить производительность компрессора, например когда давление на всасе или в контуре реактора повышается. Регулирующий сигнал увеличения, поступающий на бесступенчатый регулятор производительности принуждает его увеличить производительность компрессора, например когда давление на всасе или в контуре реактора понижается. Бесступенчатый регулятор производительности способен контролировать производительность компрессора в пределах от 25 % до 100 % его расчетной производительности. Вторая система регулирования производительности компрессора представляет собой наружный перепускной клапан на каждой ступени компрессора (PV-0031 и PV-0023).

Расчетная производительность компрессора выше потребности технологической установки в газе. В целях регулирования количества газа, подаваемого компрессором, предусмотрены управляющие сигналы с разделением диапазона для снижения производительности компрессора. Так, производительность компрессора снимается, во-первых, за счет подачи малых сигналов на бесступенчатый регулятор производительности для того, чтобы снизить производительность каждой ступени компрессора, при этом регулирующий клапан с противодавлением каждой ступени остается закрытым. Во-вторых, если же бесступенчатый регулятор производительности не работает, то усилители с разделением диапазона подают малые сигналы на перепускной клапан каждой ступени, чтобы открыть перепускные клапаны PV-0031 и PV-0023. В случае возникновения избыточного давления на всасе компрессора, регулятор давления PIC-0030 воздействует на выпускной клапан PV-0030В сброса на факел.

В случае, если давление на всасе компрессора упадет или потребность компрессора в подпиточном потоке возрастет, степень сжатия может повысится настолько, что нагрузка на ось компрессора или температура на выкиде выйдут за допустимые расчетные пределы. Чтобы избежать повышение степени сжатия на ступенях, давление всасывания на каждой ступени контролируется таким же способом.

Для того, чтобы избежать использование дополнительной ступени сжатия, подпиточный водород со второй ступени работающего компрессора подпиточного газа подается на линию всаса компрессора циркулирующего газа 111-ЦК-1 через отбойник компрессора циркулирующего газа 111-Е-6.

Водород, выходящий из компрессора подпиточного газа, поступает на установку гидрокаталитического производства масел III группы. На линии нагнетания компрессора подпиточного газа расположен регулирующий клапан для контроля расхода водорода, требуемого для установки гидрокаталитического производства масел III группы.

Установочное значение регулятора расхода определяется сигналом, поступающим с установки гидрокаталитического производства масел III группы.

#### *6 Блок подготовки промывной воды*

Назначением данного блока является подготовка смеси имеющейся технической воды из ресивера колонны фракционирования 112-Е-4 и подпиточной воды для использования в качестве промывной воды в секции реактора. Весь конденсат, образующийся в ресивере колонны фракционирования 112-Е-4 из пара НД подают с помощью насоса воды верха колонны фракционирования 112-Н12А/В на охлаждение в холодильник промывной воды 111-Х-1, а затем в буферную емкость воды 111-Е-9. Необходимое количество котловой воды НД добавляют, как промывную воду. Этот процесс контролируется двухдиапазонным регулятором уровня LIC-0022 на буферной емкости воды. Сигнал высокого уровня открывает регулирующий клапан уровня LV-0022А, расположенный на дренаже ёмкости, а сигнал низкого уровня закрывает этот клапан и открывает клапан LV-0022В для подачи добавочного количества питательной воды.

В буферной емкости воды предусмотрен буферный объем для выравнивания колебаний в промывной воде, поступающей в реакторный блок, она также служит буфером между секцией реактора высокого давления и коллектором энергосредств низкого давления. Буферная емкость воды работает при давлении, достаточном для создания необходимого кавитационного запаса на всасе насосов промывной воды 111-Н-2С/Д. Давление в буферной емкости поддерживается двухтактной системой регулирования давления топливного газа PIC-0034. Это двухдиапазонное регулирование, которое управляет регулируемыми клапанами топливного газа PV-0034А и сброса на факел PV-0034В.

Промывную воду из буферной емкости воды делят на два потока. Один поток идет на центробежный насос промывной воды 111-Н-2С/Д с электроприводом, при помощи которого давление промывной воды увеличивается с целью подачи ее в секцию реактора. Второй поток идет на насосы подачи промывной воды 111-Н-4А/В, при помощи которых давление увеличивается с целью смешения промывной воды с пропаном в статическом смесителе 112-МЕ-6 в секции фракционирования. Поскольку это объемный насос, регулирование расхода не производится.



### 7 Блок очистки водородсодержащего газа (испаритель СД).

Водородсодержащий газ холодного испарителя 111-Е-5 содержит значительное количество водорода и легких углеводородов. Поток водородсодержащего газа вместе с циркулирующим газом продувки (в нормальных условиях данный поток отсутствует) подают в холодильник газа холодного испарителя 111-Х-2. Назначением холодильника является снижение точки росы водородсодержащего газа так, чтобы максимально исключить вероятность конденсации углеводородов в скруббере газа холодного испарителя 111-К-1, поскольку конденсация углеводородов приводит к вспениванию амина и последующему сбою в работе скруббера газа холодного испарителя.

Водородсодержащий газ холодного испарителя из холодильника газа холодного испарителя проходит через зону отбойника скруббера газа холодного испарителя, в котором образовавшийся в холодильнике газа, конденсат отделяют и затем подают в нижнюю часть скруббера газа холодного испарителя. Углеводородные стоки контролируются регулятором уровня LIC-0015, который управляет регулирующим клапаном LV-0015. В скруббере газа используют амин (45 % масс. МДЭА) для абсорбции в потоке водородсодержащего газа сероводорода, образующегося в реакторах в результате реакций десульфуризации. За счет удаления сероводорода из водородсодержащего газа снижаются выбросы SOx.

Дренаж насыщенного амина из отбойника скруббера газа холодного испарителя в секцию регенерации амина контролируется регулятором уровня LIC-0014 и LIC-0012.

Очищенный газ из отбойника, расположенного в верхней части скруббера газа холодного испарителя, подается на блок КЦА для получения водорода.

Свежий амин из секции регенерации амина подается насосом 111-Н-3А/В в верхнюю часть скруббера газа холодного испарителя. Поток свежего амина контролируется регулятором расхода FIC-0025, управляющим регулирующим клапаном FV-0025, расположенным на входе в скруббер. Собранный в зоне отбойника амин направляется самотёком в линию насыщенного амина.

Давление газа в данной секции контролируется регулятором PIC-0024 на выходе холодного испарителя. Это двухдиапазонная система регулирования, обычно действующая на регулирующей клапан PV-0024А, расположенный на линии выхода водорода из КЦА. Однако, в случае избыточного давления, этот регулятор дает команду на понижение установочного давления предыдущей настройки регулятора PIC-0026 и этот регулятор подает сигнал клапану PV-0026 сброса на кислый факел.

## **Секция фракционирования**

### *1 Блок отпарной колонны.*

Назначением отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая) является удаление сероводорода из углеводородных потоков из горячего и холодного испарителей в целях исключения присутствия сероводорода в среде печи сырья колонны фракционирования и в колонне фракционирования. Это позволит применять более дешевые материалы изготовления и в большей степени гарантирует бесперебойную работу. Для отпарки сероводорода из жидкого продукта, выходящего со дна отпарной колонны, туда добавляют соответствующее количество пара СД.

Расход пара СД измеряется FE-0001 и контролируется регулирующим клапаном расхода FV-0001. Пары, отбираемые с верха отпарной колонны, конденсируются в конденсаторе отпарной колонны 112-АВО-1 и подаются в ресивер отпарной колонны 112-Е-1.

Для мониторинга точки росы на шлемовом трубопроводе колонны 112-К-1 предусматривается установка поточного анализатора точки росы AR-0050. Для возможного отключения системы анализатора точки росы AR-0050 предусмотрена установка отсечного клапана 112-ХV-0201. Управление отсечным клапаном – дистанционно из операторной.

Температура конденсата контролируется регулятором TIC-0006, изменяющем скорость вентилятора 112-АВО-1. Предусмотрено добавление ингибитора коррозии в верхнюю линию отпарной колонны насосами 112-Н-22А (насос 112-Н-22В – новый). В ресивере отпарной колонны неконденсирующиеся пары, в значительной степени насыщенные сероводородом, отделяются от жидких углеводородов и кислой воды. Давление в ресивере контролируется клапаном PV-0004, корректирующим производство обессеренного топливного газа на установке. Пары отпарной колонны, направляемые в скруббер отходящих газов 112-К-2, с целью удаления H<sub>2</sub>S, проходят через блок улавливания СНГ, после чего их используют как топливный газ.

Жидкий продукт, отбираемый с верха колонны, насосами верхнего продукта отпарной колонны 112-Н-1А/В подают обратно в отпарную колонну для орошения, и чистый жидкий продукт, отбираемый с верха колонны, насосом подают в дезтанизатор 112-К-8.

В колонне фракционирования происходит разделение широкой фракции нефти, керосина, дизельного топлива и непревращенного сырья колонны фракционирования. В целях удержания паров в движении на дне колонны, туда добавляется соответствующее количество пара НД. Расход пара НД измеряется FE-0017 и регулируется FV-0017. В сепараторе пара НД 112-МЕ-4 удаляются любые капли воды (> 8 микрон), которые могут быть в паре НД, подаваемом в колонну фракционирования.

Пары, отбираемые с верха колонны фракционирования, конденсируются в конденсаторе колонны фракционирования 112-АВО-2. Поскольку все легкие продукты в отпарной колонне были удалены, продукт, отбираемый с верха колонны фракционирования продукта, полностью конденсируется. Температура жидкого конденсата регулируется ТИС-0006 путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-2. Для поддержания давления в ресивере колонны фракционирования 112-Е-4, предусмотрена двухтактная система регулирования давления (PIC-0027). Эта система представляет собой двухдиапазонное регулирование подачи топливного газа (PV-0027А) или сброса на факел (PV-0027В). Жидкий продукт насосами верхнего продукта колонны фракционирования 112-Н-11А/В подается обратно на верхнюю тарелку колонны фракционирования для орошения. Чистый продукт, отбираемый с верха колонны, (нафта) охлаждается в концевом холодильнике товарной нефти 112-Х-5 и подается на хранение. Контроль температуры верха колонны (ТИС-0022) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0044 (орошение колонны фракционирования), а контроль уровня в ресивере колонны фракционирования (LIC-0031) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана FV-0045 (жидкий продукт в концевой холодильник товарной нефти 112-Х-5). Вода из ресивера колонны фракционирования выводится регулятором уровня LIC-0030 в холодильник промывной воды в секцию реактора.

Товарный керосин отводится с общей сборной тарелки, расположенной в верхней боковой части колонны фракционирования 112-К-4. Жидкий продукт сборной тарелки подают по двум направлениям. Часть жидкого продукта отводится как товарный керосин, а часть жидкого продукта прокачивают по контуру циркуляционного орошения керосина для использования вторичного тепла.

Товарный керосин отпаривается в отпарной колонне керосина 112-К-7. Назначением отпарной колонны керосина— является удаление легких продуктов, присутствующих в керосине, отобранном с колонны фракционирования. Такие легкие продукты подают обратно в колонну фракционирования 112-К-4. Для обеспечения паром для отпарки используют ребойлер отпарной колонны керосина 112-Т-8, обогреваемый кубовыми остатками колонны фракционирования. Производительность ребойлера регулируется соотношением потока кубового остатка колонны фракционирования и общим количеством товарного керосина. Оставшаяся часть потока кубового остатка колонны фракционирования байпасирует ребойлер отпарной колонны керосина (ТИС-0003) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0003 (орошение колонны), в то время как уровень в ресивере отпарной колонны (LIC-0003) контролируется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0004 (жидкий продукт с

верха колонны в деэтанализатор). С помощью регулятора уровня кислую воду из ресивера выводят в секцию очистки кислых стоков.

## 2 Блок фракционирования продуктов.

Жидкие кубовые остатки отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая) выводят с помощью регулятора уровня (LIC-0001) и нагревают в теплообменнике кубового остатка отпарной колонны и кубового остатка колонны фракционирования 112-Т-2, затем в теплообменнике продуктов реакции крекинга и кубового остатка отпарной колонны 111-Т-5 секции реактора и подают в ёмкость однократного испарения 112-Е-3. Назначением ёмкости однократного испарения является разделение паров и жидкого продукта из предварительно нагретого сырья колонны фракционирования и снижение производительности печи сырья колонны фракционирования. Давление в Емкости однократного испарения регулируют при помощи регулятора обратного давления (PIC-0008) на линии паров. Пары из ёмкости однократного испарения подают прямо в колонну фракционирования 112-К-4. Жидкий продукт из емкости однократного испарения перекачивается насосами ёмкости однократного испарения 112-Н-4А/В (модернизация), (рабочий с э/приводом, резервный с приводом от паровой турбины), распределяется по многочисленным отдельным секциям печи, нагревается до заданной температуры в печи сырья колонны фракционирования 112-П-1 и подается в колонну фракционирования. Контроль уровня (LIC-0001) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующих клапанов на каждой секции 112-П-1 (FV-0013А Н). Температура сырья колонны фракционирования контролируется с помощью регулирования расхода потока топливного газа к горелкам печи (TIC-020).

Дымовые газы из печи объединенного сырья 111-П-1 секции реактора движутся по газоходам под конвекционной секцией печи сырья колонны фракционирования 112-П-1, таким образом максимально увеличивая общую эффективность горения печей.

Уровень регулируется подачей керосина в отпарную колонну керосина (с помощью LIC-0026). В парогенераторе пара НД товарного керосина 112-Т-5 и теплообменнике товарного керосина и сырья деэтанализатора 112-Т-10 происходит использование вторичного тепла товарного керосина, после чего товарный керосин подвергается воздушному охлаждению в холодильнике товарного керосина 112-АВО-3 с последующим водяным охлаждением в концевом холодильнике товарного керосина 112-Х-3 до соответствующей температуры хранения. Температура керосина, направляемого в хранилище, контролируется регулятором TIC-0061, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-3.

Предусмотрена линия вывода товарного керосина в линию дистиллята. Товарный керосин направляется на смешение с дизельным топливом через регулятор расхода FRC-0154. Товарный дистиллят (керосин + дизельное топливо) подвергается воздушному

охлаждению в холодильнике товарного дистиллята 112-АВО-9 (новый) с последующим водяным охлаждением в концевом холодильнике товарного дистиллята 112-Х-18 (новый). Температура дистиллята, направляемого в хранилище, контролируется регулятором ПИС-0320, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-9 (новый).

В целях отведения и использования большего количества избыточного вторичного тепла из колонны фракционирования предусмотрен поток циркуляционного орошения керосина (регулируемый FV-0029). Часть жидкого продукта со сборной тарелки керосина прокачивается насосами циркуляционного орошения керосина 112-Н-10А/В. В парогенераторе пара НД циркулирующего орошения керосина 112-Т-6, рибойлере депропанизатора 112-Т-14, подогревателе котловой воды СД циркулирующего орошения керосина 112-Т-7 и холодильнике циркулирующего орошения керосина 111-АВО-8 (новый) поток циркуляционного орошения керосина охлаждается и возвращается обратно на три тарелки колонны фракционирования, которые расположены над сборной тарелкой керосина.

Температура циркулирующего орошения керосина, возвращаемого в колонну фракционирования 112-К-4, контролируется регулятором ПИС-0311, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-8 (новый).

За счет теплообмена в подогревателе котловой воды СД циркулирующего орошения керосина 112-Т-7, парогенераторе пара НД циркулирующего орошения керосина 112-Т-6 и парогенераторе пара НД товарного керосина (112-Т-5) вырабатывается пар НД для заводских нужд.

Товарное дизтопливо отбирают со сборной тарелки дизтоплива, расположенной на нижней боковой части колонны фракционирования 112-К-4. Жидкий продукт со сборной тарелки подают по двум направлениям. Часть жидкого продукта отбирают как товарный продукт, а часть жидкого продукта прокачивают насосом по контуру зоны циркуляционного орошения дизтоплива для использования вторичного тепла.

Товарное дизтопливо отпаривают в отпарной колонне дизтоплива 112-К-5 (модернизируемая). Назначением отпарной колонны дизтоплива является удаление легких продуктов, присутствующих в дизтопливе, отобранном с колонны фракционирования. Такие легкие продукты подаются обратно в колонну фракционирования. В целях удержания паров в движении на дне колонны, туда добавляют соответствующее количество пара НД. Расход пара НД измеряется FE-0023 и регулируется FV-0023. В сепараторе пара НД 112-МЕ-5 удаляются любые капли воды (> 8 микрон), которые могут быть в паре НД, подаваемом в отпарную колонну дизтоплива.

Товарное дизтопливо удаляют из нижней части отпарной колонны дизтоплива насосами товарного дизтоплива 112-Н-8А/В (заменяемый) и охлаждают в ребойлере деэтанизатора 112-Т-12, теплообменнике товарного дизеля и сырья деэтанизатора 112-Т-11, холодильнике куба отпарной колонны дизеля 111-АВО-11 (новый) и подают в вакуумный осушитель дизеля 112-К-6.

Уровень контролируется регулированием потока дизеля на входе в колонну (с помощью LIC-0019). Температура дизеля, направляемого в вакуумный осушитель дизеля 112-К-6, контролируется регулятором TIC-0306, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-11 (новый).

Назначением вакуумного осушителя дизеля 112-К-6 является удаление воды из потока для приведения к требованиям спецификаций на товарное дизтопливо. Контроль уровня кубового остатка (LIC-0021) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0060 (на входе в осушитель). Вакуум создается 2-х ступенчатым эжектором 112-МЕ-7. Уровень вакуума поддерживается циркуляцией через эжектор с помощью регулирующего клапана PV-0019.

Для устойчивой работы вакуумсоздающей системы предусмотрены повысительные насосы оборотной воды 112-Н-28А/В (новые).

Конденсированные углеводороды скапливаются в ресивере эжектора 112-Е-8 и затем насосами ресивера эжектора 112-Н-20А/В подаются обратно в вакуумный осушитель дизеля, воду дренуют в закрытую дренажную систему кислой воды, уровень углеводородов и кислой воды в ресивере эжектора контролируется LIC-0023/LIC-0024, соответственно. Неконденсирующиеся пары сжигают в камере печи сырья колонны фракционирования. Осушенный товарный дизель из вакуумного осушителя дизеля подают насосами вакуумного осушителя дизеля 112-Н-18А/В (заменяемый) на воздушное охлаждение в холодильник товарного дизтоплива 112-АВО-6, а затем на водяное охлаждение в концевой холодильник товарного дизеля 112-Х-2. Товарный дизель отправляют в хранилище. Температура товарного дизеля на выходе контролируется TIC-0039 путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-6.

Предусмотрена линия вывода товарного дизеля в линию дистиллята. Товарный дизель направляется на смешение с керосином через регулятор расхода FRC-0153. Товарный дистиллят (керосин + дизельное топливо) подвергается воздушному охлаждению в холодильнике товарного дистиллята 112-АВО-9 (новый) с последующим водяным охлаждением в концевом холодильнике товарного дистиллята 112-Х-18 (новый). Температура дистиллята, направляемого в хранилище, контролируется регулятором TIC-0320, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-9 (новый).

Для удаления и использования большего количества избыточного вторичного тепла с колонны фракционирования предусмотрен поток циркулирующего орошения дизтоплива (регулируется FV-0022).

Часть жидкого продукта со сборной тарелки дизтоплива откачивают насосами циркулирующего орошения дизтоплива 112-Н-7А/В (модернизация). Поток циркулирующего орошения дизтоплива охлаждается в парогенераторе пара СД и циркулирующего орошения дизтоплива 112-Т-3, рибойлере дебутанизатора 112-Т-13 и холодильнике циркулирующего орошения дизеля 111-АВО-10 (новый), после чего возвращается обратно на три тарелки колонны фракционирования 112-К-4, расположенные над сборной тарелкой дизтоплива.

Температура циркулирующего орошения дизельного топлива, возвращаемого в колонну фракционирования 112-К-4, контролируется регулятором ТИС-0303, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-10 (новый).

Со дна колонны фракционирования удаляют непревращенное сырье при помощи насосов кубового остатка колонны фракционирования 112-Н-6А/В (модернизация) (рабочий насос с э/приводом, а резервный— с приводом от паровой турбины) и охлаждается в теплообменнике кубового остатка отпарной колонны и кубового остатка колонны фракционирования 112-Т-2, рибойлере отпарной колонны керосина 112-Т-8.

После этого горячее непревращенное сырье можно подавать на установку каталитического крекинга, и весь поток или часть потока охлаждать в парогенераторе пара СД непревращенного сырья 112-Т-4 и в холодильнике непревращенного сырья 112-АВО-7, и подавать либо на установку гидрокаталитического производства масел III группы, либо на хранение. Контроль уровня (LIC-0016) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующих клапанов на выходе из каждой секции холодильника непревращенного сырья. Используется двухдиапазонная система регулирования между потоком непревращенного сырья в хранилище (FV-0070) и потоком непревращенного сырья на установку гидрокаталитического производства масел III группы (FV-0040).

Температура кубового остатка колонны фракционирования регулируется клапанами TV-0030А/В (регулятором ТИС-0030). Сигнал высокой температуры закрывает клапан TV-0030В, а сигнал низкой температуры закрывает клапан TV-0030А. Пар СД получают из питательной воды ВД за счет теплообмена в парогенераторе пара СД циркулирующего орошения дизтоплива 112-Т-3 и парогенераторе пара СД непревращенного сырья 112-Т-4. Этот пар подают на змеевик печи сырья колонны фракционирования 112-П-1, чтобы использовать тепло, содержащееся в дымовом газе печей. После этого, параметры пара в пароохладителе пара СД 112-МЕ-3 приводят к параметрам пара СД для заводских нужд.

Давление на выходе парогенераторов пара СД 112-Т-3 и 112-Т-4 регулируется с помощью клапана PV-0009, а температура пара СД контролируется регулятором TIC-0015 (регулирует поток питательной воды в пароохладитель пара СД 112-МЕ-3). Давление на выходе парогенераторов пара НД товарного керосина и пара НД циркулирующего орошения керосина 112-Т-5 и 112-Т-6 регулируется с помощью клапана PV-0024. Контроль уровня парогенераторов (LIC-0017/0025/0028/0029) осуществляется каскадным регулированием с помощью регуляторов (FIC-0019/0026/0032/0036А и В). На сигнал регулятора расхода влияет пар, производимый в парогенераторах.

### *3 Блок деэтанализатора*

Назначением блока деэтанализатора является стабилизация сырья, подаваемого в дебутанизатор.

Жидкий продукт, отбираемый с верха отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая), по межтрубному пространству теплообменников (ТО) сырья кубового остатка деэтанализатора 112-Т-9, товарного керосина и сырья деэтанализатора 112-Т-10, и ТО товарного дизеля и сырья деэтанализатора 112-Т-11 подается в деэтанализатор 112-К-8.

Предусмотрено добавление ингибитора коррозии в верхнюю линию деэтанализатора насосами 112-Н-23А (насос 112-Н-23В – новый).

Продукт, отбираемый с верха деэтанализатора, частично конденсируется в конденсаторе деэтанализатора 112-Х-4. Пары из ресивера деэтанализатора 112-Е-5 подают в скруббер отходящих газов 112-К-2 с целью удаления сероводорода. Давление в скруббере контролируется с помощью регулирующего клапана PV-0032, управляющего потоком отходящего газа деэтанализатора к скрубберу отходящих газов. Жидкие углеводороды насосами рефлюкса деэтанализатора 112-Н-13А/В прокачивают обратно на верхнюю тарелку деэтанализатора для орошения. Контроль уровня (LIC-0035) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0047. В верхней части деэтанализатора жидкого продукта не образуется. С помощью регулятора уровня кислую воду из ресивера деэтанализатора 112-Е-5 выводят в секцию очистки кислых стоков.

Подвод тепла деэтанализатора регулируют в рибойлере деэтанализатора, 112-Т-12, потоком товарного дизтоплива. Контроль температуры на тарелке 8 (TIC-0105) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0046. Оставшаяся часть потока дизеля байпасирует 112-Т-12 с помощью PDV-031. С помощью регулятора уровня кубовые остатки деэтанализатора выводят и охлаждают в теплообменнике сырья кубового остатка деэтанализатора, 112-Т-9, соединяют с бутанами с НПЗ и подают в дебутанизатор 112-К-10. Для ТО сырья кубового остатка деэтанализатора предусмотрена отдельная линия байпасирования для перепуска некоторой части продукта,



поступающего со дна деэтанализатора 112-К-8 в обход ТО в условиях начала цикла и конца цикла для варианта работы с глубиной конверсии 50 %. Цель байпасирования - непрерывное регулирование температуры на выходе ТО сырья кубового остатка деэтанализатора 112-Т-9.

#### *4 Блок дебутанизатора*

Назначением блока дебутанизатора является производство нефти и смешанного потока С3-С4.

Жидкие кубовые остатки деэтанализатора 112-К-8 подают в дебутанизатор 112-К-10. Пары, отбираемые с верха дебутанизатора, полностью конденсируются в конденсаторе дебутанизатора 112-АВО-4 и подаются в ресивер дебутанизатора 112-Е-7. Давление в дебутанизаторе контролируется с помощью клапана PV-0044, регулирующего количество газа, поступающего в 112-АВО-4, а температура жидкого конденсата контролируется ТИС-0084 путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-4.

Предусмотрено добавление ингибитора коррозии в верхнюю линию дебутанизатора насосами 112-Н-24А (насос 112-Н-24В – новый).

В ресивере дебутанизатора паров нет. Жидкие углеводороды насосами верхнего продукта дебутанизатора 112-Н-16А/В частично возвращают на верхнюю тарелку дебутанизатора для орошения. Контроль температуры на тарелке 26 (ТИС-0079) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0050 (орошение дебутанизатора).

Чистый жидкий продукт, отбираемый с верха, (смесь С3-С4), подают в депропанализатор 112-К-9.

Контроль уровня (LIC-0039) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0051 (жидкий продукт в депропанализатор). Обычно в отстойнике ресивера дебутанизатора кислая вода не накапливается. 112-Е-7. Образование кислой воды в отстойнике определяется с помощью указателя уровня, в этом случае воду выводят в секцию очистки кислых стоков.

Подвод тепла дебутанизатора регулируют в рибойлере дебутанизатора 112-Т-12 потоком циркулирующего орошения дизтоплива. Производительность рибойлера управляется регулятором соотношения потока циркулирующего орошения дизтоплива и общего количества кубового остатка дебутанизатора. Остаточная часть потока циркулирующего орошения дизтоплива байпасирует рибойлер дебутанизатора 112-Т-13 с помощью FV-022. Кубовые остатки дебутанизатора подают насосами кубового остатка дебутанизатора 112-Н-17А/В на охлаждение в холодильник товарной нефти 112-АВО-5, и далее в холодильник товарной нефти 112-Х-17 (новый), после которого кубовый остаток дебутанизатора соединяют с жидким продуктом, отобранном с верха колонны

фракционирования, охлаждают в концевом холодильнике товарной нефти 112-Х-5 и отправляют на хранение. Также предусмотрена линия вывода кубового остатка дебутанизатора после 112-Х-17 (новый) через холодильник 112-Х-14 на АССБ Часть кубового остатка дебутанизатора отбирают на выходе из холодильника товарной нефти и используют в качестве абсорбционного масла в абсорбере 112-К-3. Температура на выходе стабилизированной товарной нефти контролируется ТИС-0076 путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-5.

#### *5 Блок депропанизатора.*

Назначением блока депропанизатора является образование потоков С3 и С4.

Жидкий продукт, отбираемый с верха дебутанизатора 112-К-10 подают в депропанизатор 112-К-9. Продукт, отбираемый с верха депропанизатора, полностью конденсируется в конденсаторе депропанизатора 112-Х-7 и подается в ресивер депропанизатора 112-Е-6. Давление в депропанизаторе контролируется РV-0038, регулируя количество газа, поступающего в 112-Х-7.

Предусмотрено добавление ингибитора коррозии в верхнюю линию депропанизатора насосами 112-Н-25А (насос 112-Н-25В – новый).

В ресивере депропанизатора паров нет. Жидкие углеводороды насосами верхнего продукта депропанизатора 112-Н-14А/В частично возвращают обратно на верхнюю тарелку депропанизатора для орошения. Контроль температуры на тарелке 19 (ТИС-0088) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0055 (орошение депропанизатора). Чистые жидкие продукты, отбираемые с верха колонны (пропаны), охлаждают в холодильнике сжиженного газа 112-Х-8 и подают в абсорбер пропана 112-К-11. Контроль уровня (LIC-0044) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0056 (жидкий продукт в абсорбер пропана). Обычно в отстойнике ресивера депропанизатора 112-Е-6 кислая вода не скапливается. Образование кислой воды в отстойнике определяют с помощью указателя уровня, в этом случае воду выводят в секцию очистки кислых стоков.

Подвод тепла депропанизатора регулируют с помощью рибойлера депропанизатора 112-Т-14, используя поток циркулирующего орошения керосина. Производительность рибойлера управляется регулятором соотношения потока циркулирующего орошения керосина и общего количества кубового остатка депропанизатора. Остаточная часть потока циркулирующего орошения керосина байпасирует рибойлер депропанизатора 112-Т-14 с помощью FV-0029. Кубовой остаток депропанизатора прокачивают насосами товарного бутана 112-Н-15А/В, охлаждают водой в холодильнике товарного бутана 112-Х-6 и отправляют на хранение.

### 6 Блок очистки отходящего газа НД

Назначением блока очистки отходящего газа низкого давления является удаление сероводорода из потоков отходящего газа НД, отходящего газа ресивера отпарной колонны и отходящего газа ресивера деэтанизатора. Все потоки отходящего газа НД, полученные на установке, соединяются перед скруббером отходящих газов 112-К-2. Потоки отходящего газа в зависимости от атмосферных условий могут включать некоторое количество конденсированных углеводородов. В нижней части скруббера отходящих газов находится отстойник. Назначением отстойника является удаление конденсированных жидких продуктов из отходящего газа в целях максимального снижения вероятности конденсации углеводородов в скруббере отходящих газов. Конденсация углеводородов способствует пенообразованию аминов, что отрицательно сказывается на работе скруббера отходящих газов. Конденсированные жидкие углеводороды периодически откачивают поршневыми насосами скруббера отходящих газов 112-Н-2А/В и после смешения с потоком чистого жидкого продукта, отобранного с верха отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая), отправляют в деэтанизатор 112-К-8. Уровень (LI-0006) контролируется путем регулирования скорости насосов. Отходящий газ, не содержащий жидких углеводородов, подают на нижнюю тарелку скруббера отходящих газов 112-К-2. Очищенный отходящий газ с верха скруббера отходящих газов подается в блок улавливания сжиженных нефтяных газов (СНГ).

Свежий амин из секции регенерации аминов нагревают в межтрубном пространстве подогревателя свежего амина 112-Т-1 (заменяемый), а затем отправляют на верхнюю тарелку скруббера отходящих газов. Расход свежего амина измеряется FE-0006 и регулируется FV-0006.

Горячий поток жидкости в трубном пространстве подогревателе свежего амина представляет собой пар низкого давления с НПЗ, параметры которого регулируют в пароохладителе пара НД 112-МЕ-1 прежде, чем подать в подогреватель 112-Т-1 (заменяемый). Давление регулируется клапаном PV-0005, а температура на выходе пароохладителя пара НД контролируется с помощью регулирующего клапана TV-0097 (поток питательной воды в пароохладитель пара НД (112-МЕ-1)). С помощью регулятора уровня насыщенный амин из скруббера отходящих газов выводится под давлением в секцию регенерации аминов.

### 7 Блок улавливания СНГ

Назначением блока улавливания СНГ является максимальное улавливание компонентов С3-С4 и увеличение рентабельности установки.

Очищенный отходящий газ из скруббера отходящих газов 112-К-2, насыщенный компонентами С3 и С4, проходит через сепаратор, расположенный внизу абсорбера 112-К-3,

для удаления амина. Затем этот поток подают под нижнюю тарелку абсорбера. Для абсорбции СЗ и более тяжелых компонентов из отходящего газа используют абсорбционное масло. Непоглощенная часть отходящего газа из верхней части абсорбера проходит через холодильник отходящих газов 112-Х-1, а затем через отбойную емкость отходящих газов 112-Е-2 в целях удаления капель тяжелых компонентов, а затем его подают в коллектор топливного газа НПЗ. Жидкие кубовые остатки отбойной емкости отходящих газов прокачивают насосами отбойной емкости отходящих газов, 112-Н-5А/В, регулируя уровень. Уровень контролируется (LIC-0010) путем регулирования скорости насоса.

Промывочное масло (абсорбент) насосами кубового остатка дебутанизатора 112-Н-17А/В через холодильник товарной нефти 112-АВО-5 подают на верхнюю тарелку абсорбера. Поток промывочного масла измеряется FE-0008 и регулируется FV-0008. Насыщенное промывочное масло из нижней части абсорбера подают насосами насыщенного промывочного масла 112-Н-3А/В, соединяют с жидким продуктом, отбираемым с верха отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая), с жидкими продуктами скруббера отходящих газов и отбойной емкости отходящих газов 112-К-2 и 112-Е-2 и подают в деэтанализатор 112-К-8. Контроль уровня насыщенного промывочного масла (LIC-0009) осуществляется с помощью клапана LV-0009, а контроль уровня насыщенного амина абсорбера (LIC-0007) осуществляется с помощью клапана LV-0007.

#### *8 Блок очистки пропана*

Назначением блока очистки пропана является удаление сероводорода из жидкого продукта, отбираемого с верха депропанализатора. Жидкие углеводороды подают на нижнюю тарелку, где они непосредственно взаимодействуют со свежим амином в абсорбере пропана 112-К-11. Свежий амин насосами свежего амина 111-Н-3А/В из секции реактора подают на верхнюю тарелку абсорбера пропана.

Очищенный пропан с верха абсорбера пропана смешивают с водой статическим смесителем 112-МЕ-6 с целью промывки амином, охлаждают водой в холодильнике пропана 112-Х-9 и подают в коагулятор пропана 112-МЕ-2 на отделение углеводородов, затем подают на хранение. Часть этого пропана возвращают обратно на вход ресивера депропанализатора. Расход пропана измеряется FE-0062 и контролируется FV-0062.

В целях промывки амином осуществляют непрерывную циркуляцию воды из сепаратора коагулятора пропана насосами циркуляции воды 112-Н-19А/В. Чтобы исключить скопление амина в циркулирующей воде некоторую часть этой воды постоянно удаляют, регулируя уровень (LIC-0048), одновременно добавляя такое же количество свежей воды в систему насосами подачи промывной воды 111-Н-4А/В из секции реактора.

Насыщенный амин с нижней части абсорбера пропана под давлением выводят в секцию регенерации амина, регулируя уровень по регулятору (LIC-0047). Поток отработанной воды из коагулятора пропана подают в линию насыщенного амина, выходящую из регулирующего клапана уровня абсорбера пропана.

На рисунках ниже приведены блок-схемы и схемы основных технологических потоков установки гидрокрекинга.

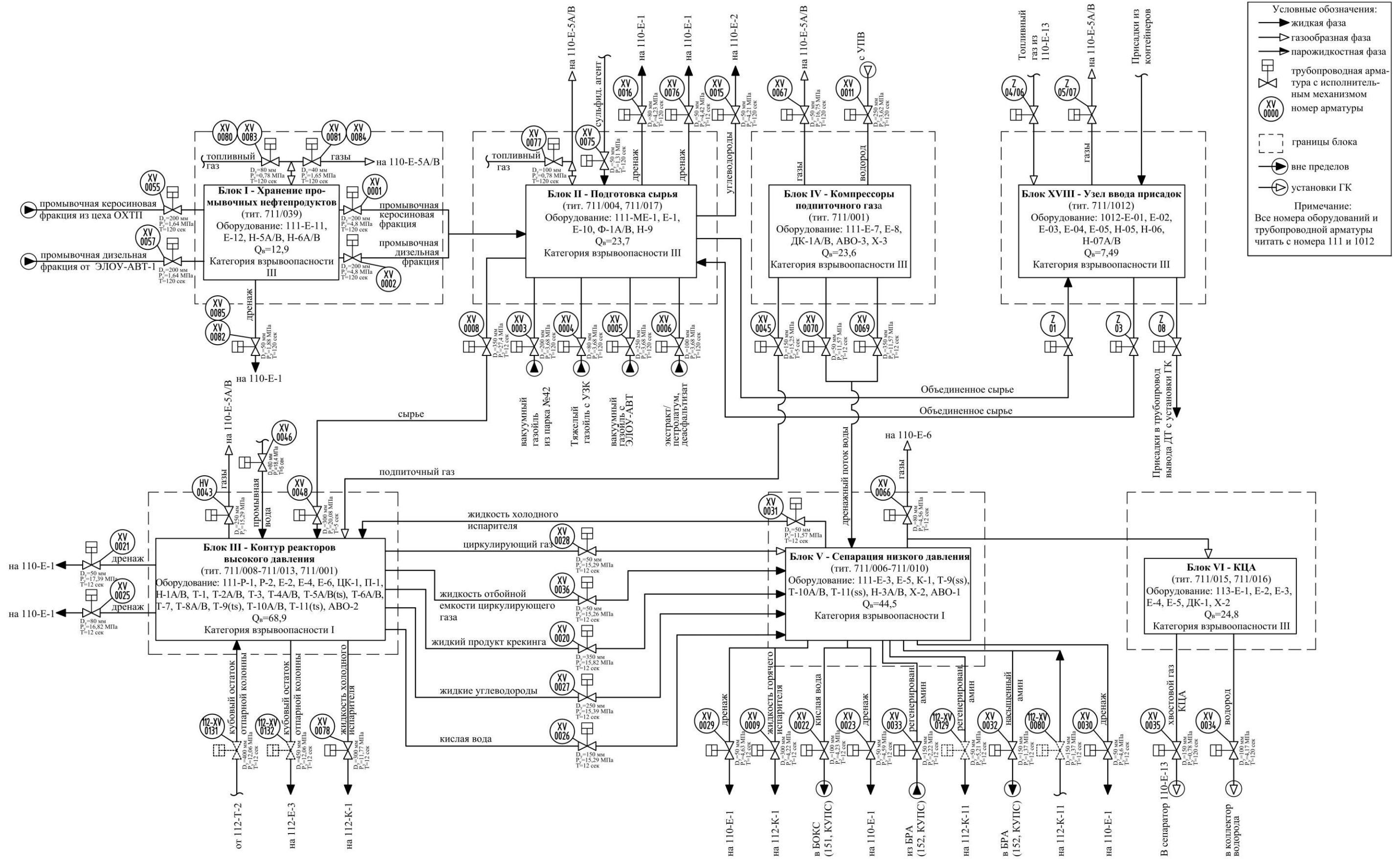


Рисунок 1 Лист 1 – Схема основных технологических потоков реакторного блока, блока КЦА, узла ввода присадок в дизельное топливо (1012)

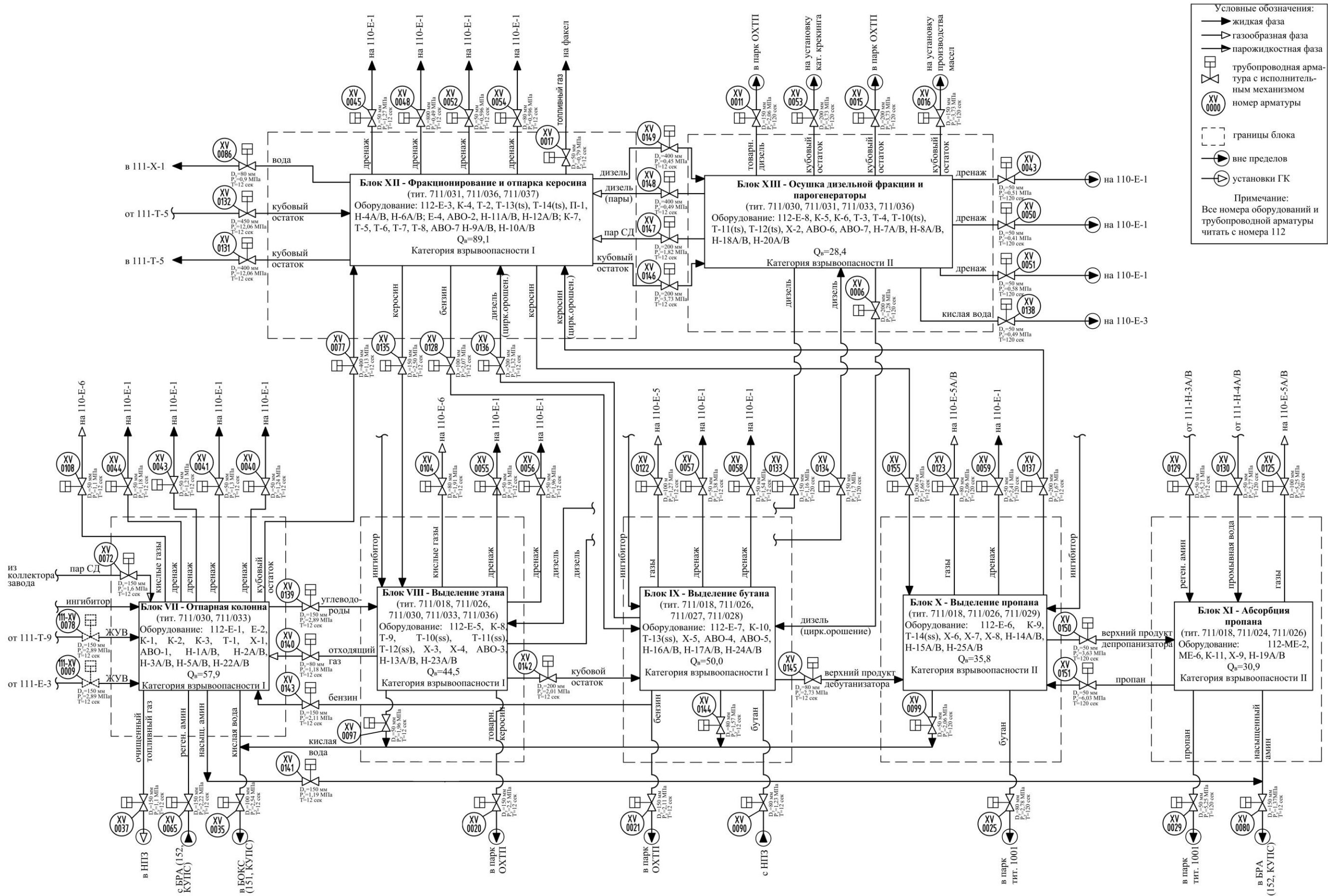


Рисунок 1. Лист 2 – Схема основных технологических потоков секции фракционирования

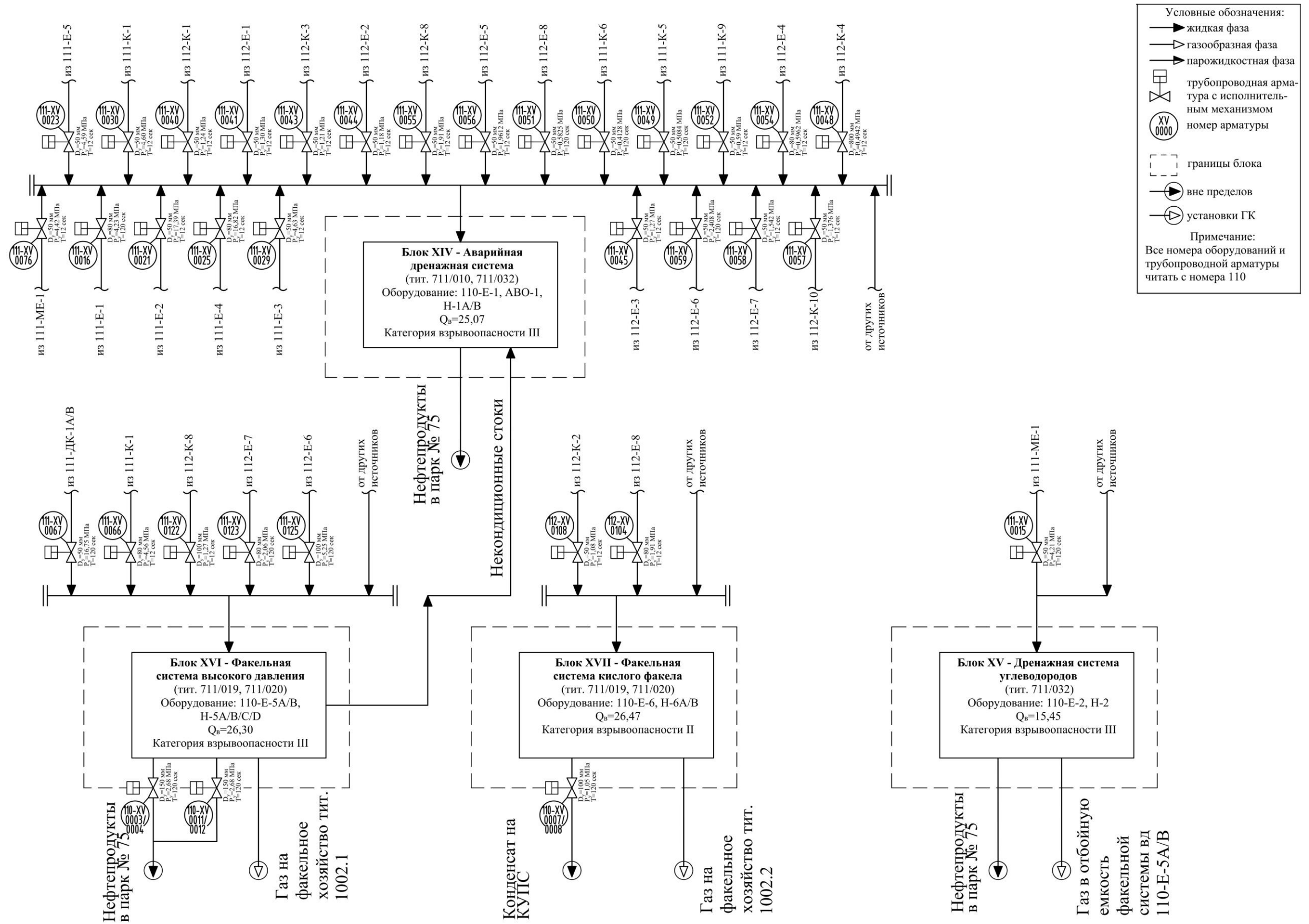


Рисунок 1. Лист 3 – Схема основных технологических потоков вспомогательных блоков.



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

На рисунках ниже приведен план площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» с указанием размещения на нем объекта техперевооружения - установки Гидрокрекинга.

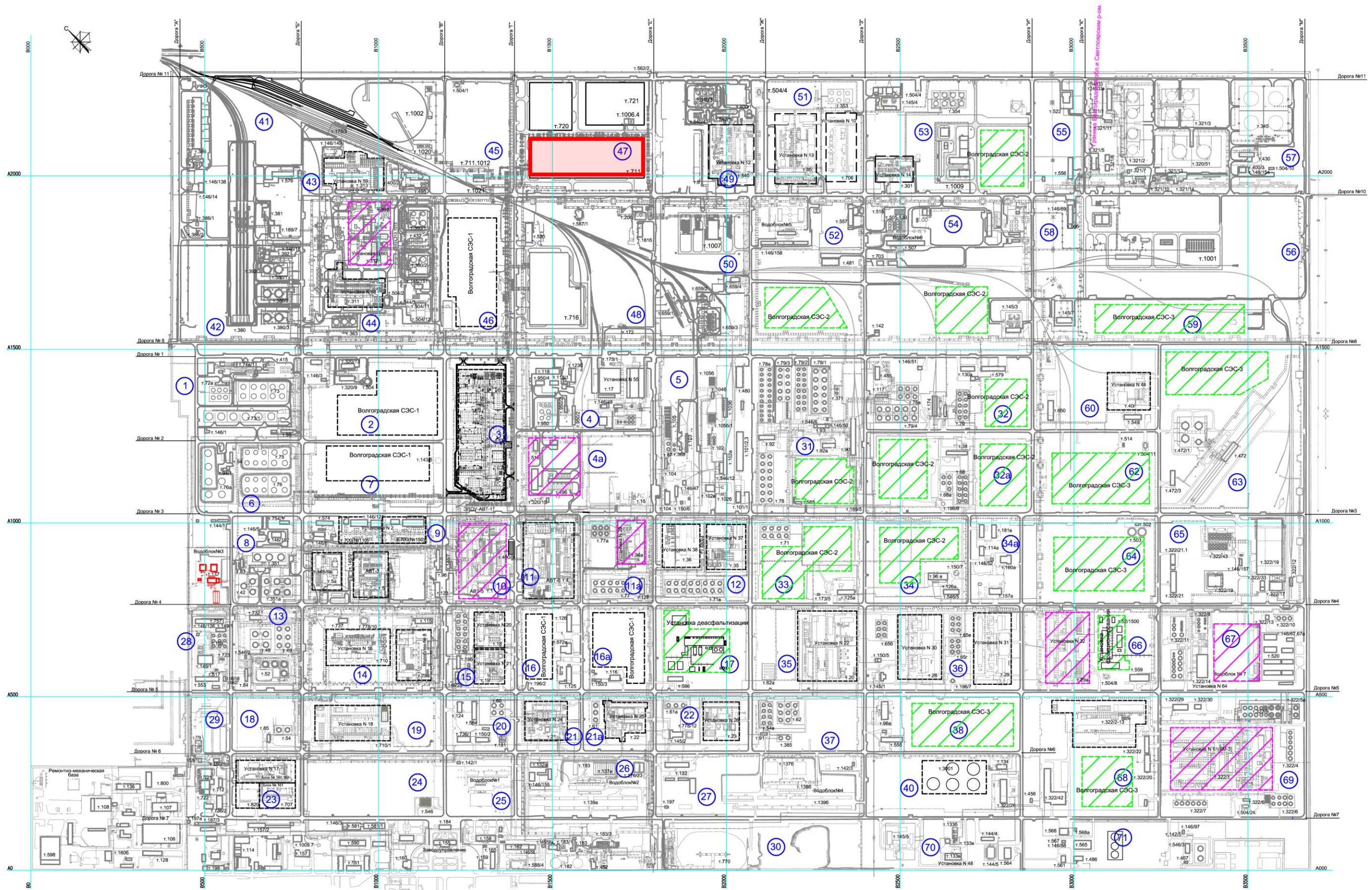


Рисунок 1.4 - План площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

Таблица 1.14 - Экспликация к плану площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

Наименование объекта на основной промплощадке ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»	Квартал	Тит на плане
<b>Комплекс технологических установок первичной переработки нефти (КТУ ППН)</b>		
Комбинированная установка электрообессоливания и атмосферно-вакуумной перегонки нефти ЭЛОУ-АВТ-1	3	т. 715
Установка первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-3 типа 10/2-А-12/1М	9	т. 5
Установка первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-5 типа А-12/3	10	т. 1
Установка первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6 типа А-12/7М	11	т. 4
<b>Комплекс технологических установок переработки газов и бензинов (КТУ ПГиБ)</b>		
Установка стабилизации бензинов и ректификации газов № 2	9	т. 143/6, 700
Установка вторичной ректификации бензинов № 7 типа 22/5	9	т. 5а, 146/6а
Установка №63	30	ц АФХ
Общезаводская факельная система	30	т. 770
<b>Комплекс технологических установок гидроочистки дизельного топлива и производства серы (КТУ ГДТиПС)</b>		
Установка № 16 гидроочистки дизельного топлива П-24-1400/1	14	т. 710, 742, 732
Парк сырья и готовой продукции (п. 50) установки гидроочистки дизельного топлива № 16	13	-
Установка производства серы № 17	23	т. 707, 820
Установка № 18, парк №351	19, 8	т. 710/1, 351
Резервуарный парк дизельного топлива тит. 3001	40	т. 40
<b>Комплекс технологических установок каталитического риформинга и изомеризации бензиновых фракций (КТУ КРиИБФ)</b>		
Установка изомеризации №10	51	т. 706
Установка № 12 каталитического риформинга ПР-22-35-11/1000	49	т. 540/1, 540/3
Установка каталитического риформинга с блоком экстракции и ректификации ароматических углеводородов № 13 типа Л-35/8-300Б, парк № 353, парк №354	51 53	т. 86, т. 353, т. 354
<b>Комплекс технологических установок переработки нефтяных остатков (КТУ ПНО)</b>		
Установка прокаливания нефтяного кокса № 58	44	т. 311
Установка замедленного коксования № 59	43	т. 313
Установка замедленного коксования типа 21-10/7 №60	44	т. 312
Участок сырьевых парков тит. 360/1,2 с насосной тит. 432	44	т. 360/1, 360/2, 432
<b>Комплекс технологических установок глубокой переработки вакуумного газойля (КТУ ГПВГ)</b>		
Установка по производству серы	48	т. 716
Установка по производству водорода	47	т. 720
Установка гидрокрекинга	47	т. 711
Факельное хозяйство	43	т. 1002
<b>Комплекс технологических установок деасфальтизации и селективной очистки масел (КТУ ДиСОМ)</b>		
Установка деасфальтизации гудрона пропаном №23	17	т. 27
Установка селективной очистки масел фенолом А-37/1, № 25 (парк № 61)	21а	т. 22, 61

Наименование объекта на основной промплощадке ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»	Квартал	Тит на плане
Установка селективной очистки масел фенолом А-37/1, № 26 (парк № 61а)	22	т. 23, 61а
БОВ-12		
<b>Комплекс технологических установок гидроочистки масел и производства битумов (КТУ ГОМиПБ)</b>		
Установка контактной очистки масел № 37 типа 42/4	12	т. 35, 71в
Установка гидроочистки депмасел № 39 типа Г-24/1 (парк №77А)	11а	т. 36а, 77а
Установка получения битума № 55 типа 19/3	4, 48	т. 17
<b>Комплекс технологических установок депарафинизации масел (КТУ ДМ)</b>		
Установка депарафинизации масел № 30 (парк № 65б)	36	т. 28, 65б
Установка депарафинизации масел № 31 (парк № 65в, парк № 65г)	36	т. 29, 65в, 65г
Установка депарафинизации масел типа 39-7М-1 № 32	66	т. 29а
Установка № 33 фракционирования остатка гидрокрекинга для производства масел	66	т.52/1500
<b>Комплекс технологических установок по гидропроцессам (КТУ по ГП)</b>		
Установка № 61 комплекса КМ-3 (парки №№ 322/4, 322/5, 322/5а, 322/5б, 322/6а)	68, 69	т. 322/4, 322/5, 322/5а, 322/5б, 322/6а
<b>Комплекс участков приготовления товарной продукции (КУ ПТП)</b>		
Участок № 1 по приему и откачке компонентов нефтепродуктов (парк № 48, парк № 49, парк № 53а, парки 351а, 42; парки 75, 76, 76а)	6, 8, 13, 18	т. 83, 84, 94, 94/1, 42, 351а, 48, 49, 75, 76, 76а, 53а
Участок № 2 по приготовлению товарных бензинов (АССБ с парками 72а, 73; нас. 95а парк 73/1).	1	т. 95а, 73/1, 72а, 73
Участок № 5 по отгрузке нефтепродуктов (резервуарные парки №№380/1-4, 363; установка точечного налива бензина УТН «ЭЛИН»).	42, 44, 41	т. 392, 380/1, 380/2, 380/3, 380/4, 363, 380, 72в
<b>Комплекс участков приема нефти и отгрузки газов (КУ ПНиОГ)</b>		
Участок № 4: - Узел хранения и отгрузки СУГ № 386	41	т. 386,
- Узел отгрузки СУГ № 659	50	т. 659/1, 659/2, 659/3, 659/4
- Товарный парк хранения СУГ тит. 1001	56	т.1001
Участок по приему и хранению нефти (резервуары хранения нефти, эстакада № 472 слива-налива вакуумного газойля, межцеховые трубопроводы)	57, 61, 63	т. 321/2, 320/5.1, 321/1, 321/3, 345, 472/1, 472
<i>Цех № 29 общезаводского хозяйства</i>		
- Участок №1 Реагентного хозяйства	5	т. 103б, 105б, 105б1, 104б, 100, 102, 102б, 103, 104, 105, 105/1
Узел слива и хранения высокооктановых антидетонационных добавок участка № 1	4	т. 950/1, 950/2, 950/3, 950/4
<b>Объекты ООО «ЛЛК-Интернешл»</b>		
Участок №1 по производству фасованных масел V - 1л, 4л, 5л	65	-
Участок №2 по производству фасованных масел в крупную и	65	-

Наименование объекта на основной промплощадке ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»	Квартал	Тит на плане
среднюю тару		
Участок №4 по подготовке сырья, материалов и готовой продукции.	65	-
Участок компаундирования парафинов № 6 (парки № 68, 68А, 70, ж/д эстакада № 174, автомобильная эстакада № 1, 2)	32, 32а	-
Участок №7 по приготовлению и наливу масел (парки № 78, 78А, 78Б2, 79/1, 79/2, 79/3, 79/4, 371, 78В, железнодорожная эстакада № 90, эстакада автоналива № 1, 2, 3.	31, 32	-
Участок по приготовлению и наливу высокоэффективных масел № 9 (Товарный парк № 322/6,7,8; парк основ № 322/9, парк присадок № 322/11, Парк № 322/10, автомобильная эстакада 322/11, железнодорожная эстакада № 322/12).	65, 67	-

Технологическая компоновка оборудования и сооружений установки гидрокрекинга приведена ниже. На технологической компоновке представлено расположение нового и заменяемого оборудования установки гидрокрекинга.

Расположение нового оборудования, выполнено исходя из существующих условий и необходимого места посадки. Расположение заменяемого оборудования выполнено на месте существующего демонтируемого.

В рамках работ по проекту «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125 %» на установке гидрокрекинга размещено дополнительно следующее новое оборудование: холодильник 111-Х-15, насос 111-Н-2D, теплообменник 111-Т-101, холодильник 112-Х-17, фильтры 111-Ф-102А,В, насосы 112-Н-22В, 112-Н-23В, 112-Н-24В, 112-Н-25В, насосы 112-Н-28А,В, холодильник 112-Х-13а - комплектная поставка в рамках работ по модернизации вакуумсоздающей системы поз. 112-МЕ-7, холодильники воздушного охлаждения 112-АВО-8, 112-АВО-9/1,2, 112-АВО-10, 112-АВО-11/1,2, холодильник 112-Х-18.

Холодильник 111-Х-15 размещен на новых строительных конструкциях (опорах), на новой бетонной площадке, огражденной по периметру бортиком высотой  $h=150$  мм, в районе расположения осей «А» и «21» существующей компрессорной. Предусмотрен отвод ливневых вод из периметра ограждающего бортика. Сбор атмосферных осадков производится в закрытую систему промышленной канализации завода. Для размещения технологической обвязки 111-Х-15 предусмотрены новые опоры и крепления внутри и снаружи периметра ограждающего бортика.

Насос 111-Н-2D размещен в существующей Насосной №1 на месте демонтируемых существующих насосов 111-Н-2А,В. В здании Насосной №1 выполнены новый фундамент под насос 111-Н-2D, новые стойки, опоры и площадки обслуживания. Технологическая обвязка 111-Н-2D размещена на новых и, частично, на существующих стойках и креплениях.

Теплообменник 111-Т-101, холодильник 112-Х-17, фильтры 111-Ф-102А,В размещены на новых строительных конструкциях (опорах) существующей бетонной площадке, огражденной бортиком, рядом с существующей емкостью 111-МЕ1, на месте демонтируемых фильтров 111-Ф-1А и 111-Ф1В. Для размещения технологической обвязки 111-Т-101, 112-Х-17, 111-Ф-102А,В предусмотрены новые опоры и крепления внутри и снаружи периметра существующего бортика.

Насосы 112-Н-22В, 112-Н-23В размещены на новых фундаментах вдоль оси «3» сооружения «Е», рядом с существующими насосами 112-Н-22А и 112-Н-23А соответственно.

Насосы 112-Н-24В, 112-Н-25В размещены на новых фундаментах вдоль оси «В» сооружения «И», рядом с существующими насосами 112-Н-24А и 112-Н-25А соответственно.

Насосы 112-Н-28А,В размещены на новых фундаментах вдоль оси «Б» сооружения «Р».

Технологическая обвязка 112-Н-28А,В размещена на новых и, частично, на существующих стойках и креплениях.

Холодильник 112-Х-13а размещен на новых опорах, выполненных на новой бетонной площадке на отметке +23,000 м, огражденной по периметру бортиком высотой 150 мм. Новая бетонная площадка выполнена с учетом сохранения существующих решений по механизации трудоемких работ по обслуживанию АВО. Технологическая обвязка 112-Х-13а размещена на новых стойках и креплениях. Предусмотрен отвод ливневых вод из периметра ограждающего бортика. Сбор атмосферных осадков производится в существующий трубопровод ПЛК расположенный между осями «1» и «2» сооружения «Р» и далее, в закрытую систему промышленной канализации завода.

Холодильники воздушного охлаждения 112-АВО-8, 112-АВО-9/1,2, 112-АВО-10, 112-АВО-11/1,2, холодильник 112-Х-18 размещены на новой площадке за пределами существующих границ установки МГК, на расстоянии 15 м от существующих блоков. Новая площадка располагается напротив въезда на установку со стороны Дороги 10 и выполнена с учетом выноса действующих существующих подземных коммуникаций, попадающих в зону обустройства новой площадки и организации новых проездных путей. Площадка под холодильники ограждена бортиком высотой  $h=150$  мм. Новые трубопроводы к/от 112-АВО-8, 112-АВО-9/1,2, 112-АВО-10, 112-АВО-11/1,2, 112-Х-18 размещены на стойках новой эстакады, связывающей площадку с оборудованием и существующую эстакаду 041 вдоль секции №9 установки, на проектируемой эстакаде так же размещен новый лафетный ствол ЛС-11.1. Далее новые трубопроводы проложены по существующей эстакаде 041 до точек подключения к существующим трубопроводам установки МГК.

Новый дренажный трубопровод проложен от площадки с оборудованием в бетонном лотке, до точки подключения к существующему трубопроводу в районе эстакады 041.

Трубопровод газа на факел от нового холодильника 112-Х-18 проложен от площадки с оборудованием по новой эстакаде до точки подключения к существующей линии факельного газа в районе эстакады 041.

После размещения нового оборудования 112-АВО-8, 112-АВО-9/1,2, 112-АВО-10, 112-АВО-11/1,2 и 112-Х-18, новой эстакады и площадок обслуживания, выполнена корректировка границы установки мягкого гидрокрекинга с учетом новой площадки. В рамках работ по проекту «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001.

Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125 %» на установке мягкого гидрокрекинга заменено следующее существующее оборудование: холодильник 111-Х-2, холодильник 111-Х-3, холодильник воздушного охлаждения 111-АВО-1, насосы 112-Н-8А,8В, 112-Н-9А,9В, 112-Н-18А,18В, теплообменный аппарат 112-Т-1.

Холодильник 111-Х-2 размещен взамен существующего демонтируемого аппарата на новых опорах, расположенных на существующей бетонной площадке с ограждающим бортиком на отметке +5,500 в районе оси «1» и оси «2» сооружения «Б». Существующая технологическая обвязка 111-Х-2 сохранена частично, где необходимо, выполнена новая.

Холодильник 111-Х-3 размещен взамен существующего демонтируемого аппарата на новых опорах, расположенных на существующей бетонной площадке с ограждающим бортиком в районе оси «А» и оси «15» компрессорной. Существующая технологическая обвязка 111-Х-3 сохранена частично, где необходимо, выполнена.

Холодильник воздушного охлаждения 111-АВО-1 размещен взамен существующего демонтируемого аппарата на отметке +17,220 в осях «1» и «2» сооружения «Г». Существующая технологическая обвязка 111-АВО-1 сохранена частично, где необходимо, выполнена новая.

Насосы 112-Н-8А,8В, 112-Н-9А,9В, 112-Н-18А,18В размещены взамен существующих демонтируемых насосов на новых фундаментах, выполненных в помещении насосной – Сооружение «Ж». Существующая технологическая обвязка насосов 112-Н-8А,8В, 112-Н-9А,9В, 112-Н-18А,18В сохранена полностью.

Теплообменный аппарат 112-Т-1 размещен взамен существующего демонтируемого на новой опоре, выполненной вдоль оси «2» сооружения «Е». Существующая технологическая обвязка 112-Т-1 сохранена частично, где необходимо, выполнена новая.

Связь между технологическим оборудованием осуществляется наземной прокладкой технологических трубопроводов, а также электрических кабелей и кабелей КИПиА по новым и существующим многоярусным комбинированным эстакадам, обследование на предмет технического состояния данных существующих эстакад представлены в документе ВПЭ-ЗС-1487-2021, ВПЭ-ЗС-1488-2021 «Технический отчет по результатам обследования несущих строительных конструкций», выполненный ООО "Волга-Пром-Экспертиза".

Прокладка трубопроводов обеспечивает наименьшую протяженность коммуникаций, исключает провисание и образование застойных зон.

Для компенсации температурных удлинений трубопроводов предусмотрена самокомпенсация за счет поворотов трассы, а также П-образных компенсаторов.

Трубопроводы на существующих эстакадах проложены без уклона, в низких точках предусмотрены дренажные устройства, обеспечивающие их опорожнение при ремонте



(п. 10.1.4 ГОСТ 32569-2013). Трубопроводы по новой трассе проложены с уклоном от новой площадки с оборудованием к существующей эстакаде 041.

В местах пересечения с автодорогами прокладка трубопроводов выполнена на отметках не менее 5м от покрытия дорог, а в местах проходов – не менее 2,2 м.

Для возможности продувки и дренажа трубопроводов предусмотрены специальные устройства. В верхних точках трубопроводов установлены воздухоотводчики, а в нижних – дренажи.

Сведения о назначении и технических характеристиках оборудования установки техперевооружения, в котором обращаются опасные вещества, приведены в таблице 1.15.

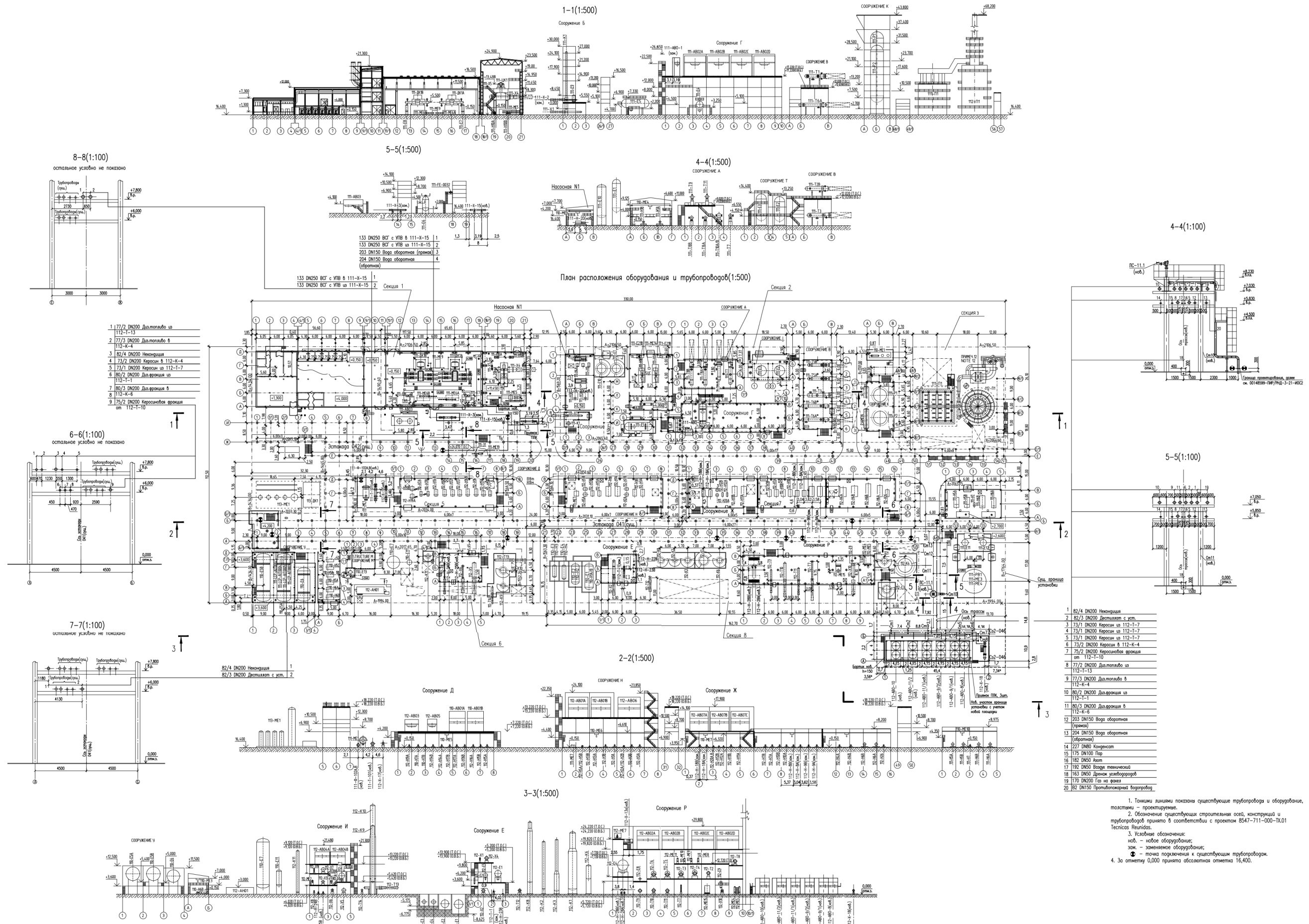


Рисунок 1. Лист 5 - План расположения оборудования и трубопроводов

Таблица 1.15 - Перечень основного технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
<b>Реакторная секция (111)</b>					
<b>Блок №1 «Хранение промывочных нефтепродуктов»</b>					
111-Е-11	Емкость керосиновой фракции	1	Наружная установка	Хранение керосиновой фракции	Диаметр - 2800 мм Длина - 6800 мм Объем - 47,6 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,648 МПа Температура - 120 °С
111-Е-12	Емкость дизельной фракции	1	Наружная установка	Хранение дизельной фракции	Диаметр - 2800 мм Длина - 6800 мм Объем - 47,6 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,648 МПа Температура - 120 °С
111-Н-5А/В	Насос керосиновой фракции	2	Наружная установка	Перекачка керосиновой фракции	Производительность - 310 м <sup>3</sup> /ч Напор - 2,182 МПа
111-Н-6А/В	Насос дизельной фракции	2	Наружная установка	Перекачка дизельной фракции	Производительность - 309 м <sup>3</sup> /ч Напор - 2,289 МПа

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
<b>Блок №2 «Подготовка сырья»</b>					
111-Е-1	Сырьевая ёмкость	1	Наружная установка	Прием сырьевых компонентов	Диаметр - 3400 мм Длина - 10800 мм Объем - 120 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 3,68 МПа Температура - 230 °С
111-Е-10	Емкость хранения сульфидирующего агента	1	Наружная установка	Хранение сульфидирующего вещества	Диаметр - 3800 мм Длина - 12500 мм Объем - 156,1 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,343 МПа Температура - 120 °С
111-МЕ-1	Коагулятор сырья	1	Наружная установка	Коагулятор сырья	Диаметр - 1474 мм Длина - 4938 мм Объем - 10,4 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 3,68 МПа Температура - 120 °С
111-Ф-1А/В	Сырьевые фильтры	2	Наружная установка	Сырьевые фильтры	Диаметр - 681 мм Высота - 2775 мм Объем - 1,053 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 3,68 МПа Температура - 230 °С
111-Н-9	Насос подачи сульфидирующего агента	1	Наружная установка	Подача сульфидирующего агента	Производительность - 6,9 м <sup>3</sup> /ч Напор - 0,67 МПа

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
<b>Блок №3 «Контур реакторов высокого давления»</b>					
<i>Узел реакторов</i>					
111-Р-1 <b>Дооборудование</b>	Реактор очистки	1	Наружная установка	Реактор очистки	Диаметр - 5200 мм Высота - 25300 мм Объем - 616 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 17,358 МПа Температура - 454 °С
111-Р-2 <b>Дооборудование</b>	Реактор крекинга	1	Наружная установка	Реактор крекинга	Диаметр - 5200 мм Высота - 19400 мм Объем - 490,5 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 16,72 МПа Температура - 454 °С
111-П-1	Печь сырья реакторного блока	1	Наружная установка	Подогрев объединенного сырья	Q <sub>расч.</sub> - 25,02 МВт Радиантная камера Общая поверхность труб - 547,72 м <sup>2</sup> Количество труб - 84 шт. Расчетная температура - 605 °С Расчетное давление - 17,5 МПа Диаметр труб змеевика - 219,1x18,26 мм
<i>Узел теплообмена продуктов реакции</i>					
111-Т-1	Теплообменник продуктов реакции крекинга и горячего циркулирующего газа	1	Наружная установка	Нагрев холодного циркулирующего газа	Диаметр - 1350 мм Длина - 9170 мм Поверхность теплообмена - 408 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 16,142/17,897 МПа Температура - 454/454 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
111-Т-2А/В	Теплообменник продуктов реакции крекинга и горячего сырья	2	Наружная установка	Нагрев продуктов реакции крекинга и горячего сырья	Диаметр - 1440 мм Длина - 10350 мм Поверхность теплообмена - 459,5 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 16,093/21,084 МПа Температура - 454/435 °С
111-Т-3	Теплообменник продуктов реакции крекинга и холодного циркулирующего газа	1	Наружная установка	Нагрев холодного циркулирующего газа	Диаметр - 1550 мм Длина - 10315 мм Поверхность теплообмена - 535,5 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 16,044/17,995 МПа Температура - 435/430 °С
111-Т-4 А/В	Теплообменник продуктов реакции крекинга и умеренного сырья	2	Наружная установка	Нагрев продуктов реакции крекинга и умеренного сырья	Диаметр - 1550 мм Длина - 10210 мм Поверхность теплообмена - 656,6 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 16,044/21,084 МПа Температура - 430/430 °С
111-Т-5 А/В	Теплообменник продуктов реакции крекинга и кубового остатка отпарной колонны	2	Наружная установка	Нагрев кубовой жидкости отпарной колонны	Диаметр - 1300 мм Длина - 9565 мм Поверхность теплообмена - 541,6 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 12,062/15,965 МПа Температура - 365/445 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
111-Т-6 А/В	Теплообменник продуктов реакции крекинга и холодного сырья	2	Наружная установка	Нагрев продуктов реакции крекинга и холодного сырья	Диаметр - 1325 мм Длина - 11820 мм Поверхность теплообмена - 584,8 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 15,887/21,084 МПа Температура - 420/420 °С
111-Н-1А/В	Сырьевые насосы	2	Наружная установка	Подача в секцию реактора	Производительность - 556 м <sup>3</sup> /ч Напор – 20,11 МПа
<i>Узлы горячего сепаратора и холодного сепаратора</i>					
111-Е-2	Горячий сепаратор	1	Наружная установка	Удаление тяжелых углеводородов из потока, выходящего из реактора	Диаметр - 4300 мм Длина - 5900 мм Объем - 131 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 15,818 МПа Температура - 420 °С
111-Е-4	Холодный сепаратор	1	Наружная установка	Отделение потока цирк газа от потока жидких углеводородов и от потока кислой воды	Диаметр - 2700 мм Длина - 7200 мм Объем - 52,2 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 15,288 МПа Температура - 300 °С
111-Т-7	Теплообменник паров горячего сепаратора и горячего циркулирующего газа	1	Наружная установка	Нагрев холодного циркулирующего газа/охлаждение горячего цирк газа	Диаметр - 1300 мм Длина - 10292 мм Поверхность теплообмена - 524,5 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 15,799/18,093 МПа Температура - 420/405 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
111-Т-8А/В	Теплообменник паров горячего сепаратора и сырья	2	Наружная установка	Нагрев сырья//охлаждение горячего цирк газа	Диаметр - 1275 мм Длина - 10600 мм Поверхность теплообмена - 469,7х2 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 15,749/21,084 МПа Температура - 415/415 °С
111-Т-9	Теплообменник паров горячего сепаратора и горячего кубового остатка отпарной колонны	1	Наружная установка	Охлаждение горячего цирк газа	Диаметр - 1350 мм Длина - 8965 мм Поверхность теплообмена - 524,6 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 11,768/15,7 МПа Температура - 300/385 °С
111-Т-10А/В	Теплообменник паров горячего сепаратора и холодного циркулирующего газа	2	Наружная установка	Нагрев холодного циркулирующего газа/охлаждение горячего цирк газа	Диаметр - 1250 мм Длина - 8810 мм Поверхность теплообмена - 305,2х2 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 15,622/18,191 МПа Температура - 395/355 °С
111-Т-11	Теплообменник паров горячего сепаратора и холодного сырья отпарной колонны	1	Наружная установка	Нагрев сырья отпарной колонны	Диаметр - 1300 мм Длина - 8740 мм Поверхность теплообмена - 499,1 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 11,572/15,553 МПа Температура - 300/310 °С
111-АВО-2	Конденсатор паров горячего сепаратора	1	Наружная установка	Конденсация паров горячего сепаратора	Поверхность – 67275 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 15,33 МПа Температура - 300 °С



№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
111-Е-6	Отбойная емкость компрессора циркулирующего газа	1	Наружная установка	Удаление конденсата	Диаметр - 2400 мм Длина - 3800 мм Объем - 25 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 15,26 МПа Температура - 175 °С
111-ЦК-1	Компрессор циркулирующего газа	1	Наружная установка	Подача газа в реактор	Производительность - 818000 нм <sup>3</sup> /ч Давление всаса - 13,84 МПа (абс.) Температура всаса - 62 °С Давление нагнетания - 17,174 МПа(абс.) Температура нагнетания - 83,9 °С
<b>Блок №4 «Компрессоры подпиточного газа»</b>					
111-Е-7	Отбойная емкость первой ступени 111-ДК-1А/В	1	Помещение	Удаление конденсата	Диаметр - 1200 мм Длина - 2600 мм Объем - 3,4 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 3,628 МПа Температура - 120 °С
111-Е-8	Отбойная емкость второй ступени 111-ДК-1А/В	1	Помещение	Удаление конденсата	Диаметр - 1000 мм Длина - 2600 мм Объем - 2,4 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 7,404 МПа Температура - 120 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
111-ДК-1А/В	Компрессор подпиточного газа	2	Помещение	Сжимание подпиточного газа из коллектора водорода до рабочего давления	Производительность - 13430 м <sup>3</sup> /ч <b>1 ступень:</b> Давление всаса - 3,03 МПа Температура всаса - 40 °С Давление нагнетания - 6,64 МПа Температура нагнетания -127 °С <b>2 ступень:</b> Давление всаса - 6,51 МПа Температура всаса - 40 °С Давление нагнетания - 13,93 МПа Температура нагнетания -124 °С
111-Х-3	Концевой холодильник на нагнетании первой ступени 111-ДК-1А/В	1	Наружная установка	Охлаждение	Диаметр - 354 мм Длина - 2х5901 мм Поверхность теплообмена - 77,4 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 7,453/5,737 МПа Температура - 120/120 °С
111-АВО-3	Холодильник на нагнетании первой ступени 111-ДК-1А/В	1	Наружная установка	Охлаждение продукта	Поверхность - 6956 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 7,502 МПа Температура - 145 °С
<b>Блок №5 «Сепарация низкого давления»</b>					
111-Е-3	Горячий испаритель	1	Наружная установка	Отделение паров, образующихся в результате перепада давления	Диаметр - 4300 мм Длина - 7200 мм Объем - 147,1 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 15,818 МПа Температура -420 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
111-Т-101 <b>Проектируемое</b>	Теплообменник	1	Переносить в Блок № 2	Подогрев привозного сырья	Поверхность теплообмена = 302,4 м2 Двн. =1000 мм, L =7870 мм Трубное пространство – вакуумный газойль Рраб. = 1,88 МПа (изб.) Траб. = 55 °С/110 °С (вход/выход) Межтрубное пространство – водяной пар Рраб. = 0,5 МПа (изб.) Траб. = 161,1 °С/155 °С (вход/выход)
111-Х-2 <b>Проектируемое</b>	Холодильник газа холодного испарителя	1			Диаметр - 400 мм Длина - 4887 мм Поверхность теплообмена – 29,7 м2 Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление – 4,25/3,3 МПа Температура – 300 °С /120 °С
111-Х-3 <b>Проектируемое</b>	Концевой холодильник на выкиде первой ступени	1			Диаметр - 600 мм Длина - 7485 мм Поверхность теплообмена - 100,6 м2 Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление – 7,6/5,85 МПа Температура - 120/120 °С
111-АВО-5 <b>Проектируемое</b>	Холодильник обратной промывки	1			Поверхность теплообмена – 4866 м2 с жалюзи на раме. Расчетные параметры: Давление - 1,9 МПа. Температура - минус 35/320 °С Мощность электродвигателя – (30 х2) кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
111-Х-15 <b>Проектируемое</b>	Холодильник подпиточного газа	1			Поверхность теплообмена - 77,8 м2 Диаметр - 600 мм Длина - 6860 мм Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление -3,75/2,9 МПа Температура - 120/120 °С
111-АВО-1 <b>Проектируемое</b>	Конденсатор паров горячего испарителя	1			Поверхность теплообмена – 1933 м2 с жалюзи на раме. Расчетные параметры: Давление -4,3 МПа. Температура – минус 35/420 °С Мощность электродвигателя – (15х3) кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4
111-МЕ-1 <b>Проектируемое</b>	Коагулятор сырья	1	Это уже есть в блоке 2		Диаметр - 1474 мм, Длина - 6349 мм, Объем - 10,4 м3 Расчетные параметры: Давление – 3,68 МПа Температура - минус 35/120 °С
111-Ф-102А/В 2 <b>Проектируемое</b>	Предварительный фильтр коагулятора 111-МЕ-1	2	Переносить в Блок № 2		Диаметр - 700 мм, Длина цилиндрической части-1200 мм Расчетные параметры: Давление – 3,68 МПа Температура - 120 °С Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ТХ. ТЗ Ф-102А/В

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
111-Е-5	Холодный испаритель	1	Наружная установка	Разделение неконденсирующихся газов горячего испарителя и паров, полученных в процессе снижения давления жидких углеводородов	Диаметр - 3600 мм Длина - 8200 мм Объем - 107,8 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 4,168 МПа Температура -300 °С
111-К-1 <b>Дооборудование</b>	Скруббер аминовой очистки ВСГ	1	Наружная установка	Очистка отходящего газа от водорода	Диаметр -700/1200 мм Высота -27790 мм Объем - 13 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 4,167 МПа Температура - 300оС
111-Х-2	Холодильник газа холодного испарителя	1	Наружная установка	Снижение точки росы ВСГ	Диаметр - 194 мм Длина - 2х5432 мм Поверхность теплообмена - 13,2 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 4,167/3,236 МПа Температура - 300/120 °С
111-АВО-1	Конденсатор паров горячего испарителя	1	Наружная установка	Конденсатор паров горячего испарителя	Поверхность - 1615 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 4,22 МПа Температура - 420 °С
111-Н-3А/В	Насос свежего амина	2	Наружная установка	Перекачка свежего амина	Производительность - 35,4 м <sup>3</sup> /ч Напор - 0,025 МПа
<b>Блок №6 «КЦА»</b>					
113-Е-1	Адсорбер КЦА	1	Наружная установка	Адсорбер КЦА	Диаметр - 1800 мм Высота - 4200 мм Объем - 12,21 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 4,17 МПа Температура - 120 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
113-Е-2	Адсорбер	1	Наружная установка	Адсорбер	Диаметр - 1800 мм Высота - 4200 мм Объем - 12,21 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 4,17 МПа Температура - 120 °С
113-Е-3	Адсорбер	1	Наружная установка	Адсорбер	Диаметр - 1800 мм Высота - 4200 мм Объем - 12,21 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 4,17 МПа Температура - 120 °С
113-Е-4	Адсорбер	1	Наружная установка	Адсорбер	Диаметр - 1800 мм Высота - 4200 мм Объем - 12,21 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 4,17 МПа Температура - 120 °С
113-Е-5	Емкость отходящих газов КЦА	1	Наружная установка	Емкость отходящих газов КЦА	Диаметр-3800 мм Высота-14600 мм Объем-180 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,5 МПа Температура - 120 °С
113-ДК-1	Винтовой компрессор хвостовых газов	1	Наружная установка	Винтовой компрессор хвостовых газов	Производительность - 2400 м <sup>3</sup> /ч Давление всаса - 0,02 МПа Температура всаса - 40 °С Давление нагнетания - 0,69 МПа Температура нагнетания - 90 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
113-Х-2	Концевой холодильник компрессора 113-ДК-1	1	Наружная уста- новка	Концевой холодильник компрес- сора 113-ДК-1	Диаметр - 355,6 мм Длина - 3500 мм Поверхность теплообмена - 20 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпу- са/трубок:</b> Давление - 1,1/0,68 МПа Температура - 120/130 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
<b>Секция фракционирования (секция 112)</b>					
<b>Блок №7 «Отпарная колонна»</b>					
112-Е-1	Емкость орошения отпарной колонны	1	Наружная установка	Отделение неконденсирующихся паров, насыщенных сероводородом от жидких углеводородов и кислой воды	Диаметр - 2800 мм Длина - 8400 мм Объем - 57,5 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,177 МПа Температура - 150 °С
112-Е-2	Сепаратор отходящих газов	1	Наружная установка	Удаление конденсата	Диаметр - 500 мм Длина - 2500 мм Объем - 0,5 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,704 МПа Температура - 120 °С
112-К-1 <b>Дооборудование</b>	Отпарная колонна	1	Наружная установка	Удаление сероводорода из углеводородных потоков	Диаметр - 2400/3600 мм Высота - 29000 мм Объем - 214,2 м <sup>3</sup> Число тарелок - 30 шт. Расстояние между тарелками - 600 мм <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,127 МПа Температура - 420 °С
112-К-2	Скруббер отходящих газов	1	Наружная установка	Скруббер отходящих газов	Диаметр - 1200 мм Высота - 26950 мм Объем - 23,6 м <sup>3</sup> Число тарелок - 20 шт. Расстояние между тарелками - 600 мм <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,078 МПа Температура - 150 °С



№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-К-3	Абсорбер сухого газа	1	Наружная установка	Очистка углеводородного потока	Диаметр - 1200/2000 мм Высота - 22100 мм Объем - 42 м <sup>3</sup> Число тарелок - 20 шт. Расстояние между тарелками - 600 мм <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,078 МПа Температура - 120 °С
112-Т-1	Подогреватель свежего амина	1	Наружная установка	Нагрев свежего амина	Диаметр - 194 мм Длина - 2х1372 мм Поверхность теплообмена - 3,65 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 1,32/1,18 МПа Температура - 120/170 °С
112-Х-1	Холодильник отходящих газов	1	Наружная установка	Охлаждение отходящего газа	Диаметр - 222 мм Длина - 2х5997 мм Поверхность теплообмена - 24,8 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 1,079/0,834 МПа Температура - 120/120 °С
112-АВО-1	Конденсатор отпарной колонны	1	Наружная установка	Конденсация паров отпарной колонны	Поверхность - 33347 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,13 МПа Температура - 165 °С
112-Н-1А/В	Насос верхнего продукта отпарной колонны	2	Наружная установка	Орошение отпарной колонны	Производительность - 166 м <sup>3</sup> /ч Напор - 2,07 МПа
112-Н-2А/В	Насос скруббера отходящих газов	2	Наружная установка	Отвод кондексата	Производительность - 0,31 м <sup>3</sup> /ч Напор - 1,04 МПа
112-Н-3А/В	Насос насыщенного промывочного масла	2	Наружная установка	Подача насыщенного промывочного масла	Производительность - 115 м <sup>3</sup> /ч Напор - 2,07 МПа
112-Н-5А/В	Насос отбойной емкости отходящих газов	2	Наружная установка	Отвод кондексата	Производительность - 1,92 м <sup>3</sup> /ч Напор - 1,13 МПа

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-Н-22А/В	Насос подачи ингибитора в отпарную колонну	2	Наружная установка	Подача ингибитора в отпарную колонну	Производительность - 0,00147 м <sup>3</sup> /ч Напор - 1,32 МПа
<b>Блок №8 «Выделение этана (деэтанализатор)»</b>					
112-Е-5	Емкость орошения деэтанализатора	1	Наружная установка	Отделение неконденсирующихся паров, насыщенных сероводородом от жидк уг-дов и кислой воды	Диаметр - 1800 мм Длина - 5400 мм Объем - 15,3 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,961 МПа Температура - 120 °С
112-К-8	Деэтанализатор	1	Наружная установка	Стабилизация сырья, подаваемого в дебутанизатор	Диаметр - 1400/2000 мм Высота - 26100 мм Объем - 79 м <sup>3</sup> Число тарелок - 30 шт. Расстояние между тарелками - 600 мм <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,912 МПа Температура - 215 °С
112-Т-9	Теплообменник сырья кубового остатка деэтанализатора	1	Наружная установка	Нагрев кубового остатка деэтанализатора	Диаметр - 560 мм Длина - 4415 мм Поверхность теплообмена - 48,1 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 2,157/2,010 МПа Температура - 130/205 °С
112-Т-10	Теплообменник товарного керосина и сырья деэтанализатора (межтрубное пространство)	1	Наружная установка	Нагрев товарного керосина	Диаметр - 800 мм Длина - 6662 мм Поверхность теплообмена - 158,7 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 2,108/2,501 МПа Температура - 160/220 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-Т-11	Теплообменник товарного дизеля и сырья деэтанализатора (межтрубное пространство)	1	Наружная установка	Нагрев товарного дизеля	Диаметр - 640 мм Длина - 5619 мм Поверхность теплообмена - 82,5 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 2,059/1,618 МПа Температура - 180/265 °С
112-Т-12	Рибойлер деэтанализатора (межтрубное пространство)	1	Наружная установка	Нагрев деэтанализатора	Диаметр - 720 мм Длина - 4900 мм Поверхность теплообмена - 83,2 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 2,01/1,618 МПа Температура - 215/330 °С
112-Х-3	Концевой холодильник товарного керосина	1	Наружная установка	Охлаждение товарного керосина	Диаметр - 730 мм Длина - 6949 мм Поверхность теплообмена - 135,7 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 2,501/1,961 МПа Температура - 180/120 °С
112-Х-4	Конденсатор деэтанализатора	1	Наружная установка	Конденсатор деэтанализатора	Диаметр - 1250 мм Длина - 7484 мм Поверхность теплообмена - 468,9 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 1,912/1,471 МПа Температура - 120/120 °С
112-АВО-3	Холодильник товарного керосина	1	Наружная установка	Воздушное охлаждение товарного керосина	Поверхность - 10955 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 2,501 МПа Температура - 175 °С
112-Н-13А/В	Насос рефлюкса деэтанализатора	2	Наружная установка	Отвод рефлюкса	Производительность - 73,1 м <sup>3</sup> /ч Напор - 0,72 МПа

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-Н23А/В	Насос подачи ингибитора деэтанализатора	2	Наружная установка	Подача ингибитора деэтанализатора	Производительность - 0,00062 м <sup>3</sup> /ч Напор - 2,15 МПа
<b>Блок №9 «Выделение бутана (дебутанизатор)»</b>					
112-Е-7	Емкость орошения дебутанизатора	1	Наружная установка	Емкость орошения дебутанизатора	Диаметр - 2400 мм Длина - 7200 мм Объем - 36,2 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,275 МПа Температура - 120 °С
112-К-10	Дебутанизатор	1	Наружная установка	Производство нефти и смешанного потока С3-С4	Диаметр - 2000/2400 мм Высота - 34100 мм Объем - 126 м <sup>3</sup> Число тарелок - 40 шт. Расстояние между тарелками - 600 мм <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,225 МПа Температура - 195 °С
112-Т-13	Рибойлер дебутанизатора (межтрубное пространство)	1	Наружная установка	Нагрев дебутанизатора	Диаметр - 900 мм Длина - 7434 мм Поверхность теплообмена - 181,5 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 1,324/1,324 МПа Температура - 195/295 °С
112-Х-5	Концевой холодильник товарной бензиновой фракции	1	Наружная установка	Охлаждение товарной бензиновой фракции	Диаметр - 800 мм Длина - 7055 мм Поверхность теплообмена - 178,4 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 2,108/1,667 МПа Температура - 160/120 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-АВО-4	Конденсатор дебутанизатора	1	Наружная установка	Конденсация паров дебутанизатора	Поверхность - 30354 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,23 МПа Температура – 120 °С
112-АВО-5	Холодильник товарной бензиновой фракции	1	Наружная установка	Конденсация нефти	Поверхность - 9539 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление – 2,108 МПа Температура – 190 °С
112-Н-16А/В	Насос верхнего продукта дебутанизатора	2	Наружная установка	Подача верхнего продукта дебутанизатора	Производительность - 148 м <sup>3</sup> /ч Напор – 2,36 МПа
112-Н-17А/В	Насос кубового остатка дебутанизатора	2	Наружная установка	Отвод кубового остатка дебутанизатора	Производительность - 177 м <sup>3</sup> /ч Напор – 1,06 МПа
112-Н-24А	Насос подачи ингибитора дебутанизатора	1	Наружная установка	Насос подачи ингибитора дебутанизатора	Производительность - 0,00062 м <sup>3</sup> /ч Напор - 1,51 МПа
<b>Блок №10 «Выделение пропана (депропанизатор)»</b>					
112-Е-6	Емкость орошения депропанизатора	1	Наружная установка	Емкость орошения депропанизатора	Диаметр - 1600 мм Длина - 5700 мм Объем - 12,5 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 2,06 МПа Температура - 120 °С
112-К-9	Депропанизатор	1	Наружная установка	Выделение пропана	Диаметр -1400 мм Высота -24400 мм Объем - 38 м <sup>3</sup> Число тарелок - 30 шт. Расстояние между тарелками - 600 мм <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 2,01 МПа Температура - 135 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-Т-14	Рибойлер депропанизатора (межтрубное пространство)	1	Наружная установка	Нагрев сырья депропанизатора/охлаждение циркулирующего орошения керосина	Диаметр - 610 мм Длина - 4288 мм Поверхность теплообмена - 43,8 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 2,108/1,667 МПа Температура - 135/205 °С
112-Х-6	Холодильник товарного бутана	1	Наружная установка	Охлаждение товарного бутана	Диаметр - 248 мм Длина - 2x5247 мм Поверхность теплообмена - 30,9 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 2,79/2,16 МПа Температура - 135/120 °С
112-Х-7	Конденсатор депропанизатора	1	Наружная установка	Конденсация потоков С3 и С4	Диаметр - 875 мм Длина - 7109мм Поверхность теплообмена - 215,4 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 2,010/1,569 МПа Температура - 120/120 °С
112-Х-8	Холодильник сжиженного газа	1	Наружная установка	Охлаждение пропанов	Диаметр - 43 мм Длина - 2x6283 мм Поверхность теплообмена - 1,1 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 3,63/2,79 МПа Температура - 120/120 °С
112-Н-14А/В	Насос верхнего продукта депропанизатора	2	Наружная установка	Подача верхнего продукта депропанизатора	Производительность - 50,0 м <sup>3</sup> /ч Напор - 2,66 МПа
112-Н-15А/В	Насос товарного бутана	2	Наружная установка	Отвод товарного бутана	Производительность - 24,3 м <sup>3</sup> /ч Напор - 1,23 МПа
112-Н-25А/В	Насос подачи ингибитора депропанизатора	2	Наружная установка	Насос подачи ингибитора депропанизатора	Производительность - 0,00062 м <sup>3</sup> /ч Напор - 2,3 МПа

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
<b>Блок №11 «Абсорбция пропана»</b>					
112-МЕ-2	Сепаратор пропана	1	Наружная установка	Сепаратор пропана	Диаметр - 219 мм Длина - 1905 мм Объем - 0,083 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 5,25 МПа Температура - 120 °С
112-МЕ-6	Статический смеситель	1	Наружная установка	Статический смеситель	Диаметр - 43 мм Длина - 525 мм Объем - 0,001 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 5,25 МПа Температура - 120 °С
112-К-11	Абсорбер пропана	1	Наружная установка	Сбор чистого продукта - пропаны	Диаметр - 1200 мм Высота - 18000 мм Объем - 21 м <sup>3</sup> Число тарелок - 10 шт. Расстояние между тарелками - 1500 мм <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 5,246 МПа Температура -120 °С
112-Х-9	Холодильник пропана	1	Наружная установка	Охлаждение пропана	Диаметр - 54 мм Длина - 2x7483 мм Поверхность теплообмена - 3,2 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 5,25/4,07 МПа Температура - 120/120 °С
112-Н-19А/В	Насос циркуляции воды	2	Наружная установка	Насос циркуляции воды	Производительность - 1,2 м <sup>3</sup> /ч Напор - 0,13 МПа
<b>Блок №12 «Фракционирование и отпарка керосина»</b>					
<i>Узел колонны фракционирования</i>					

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-Е-3	Сепаратор жидких продуктов реакции	1	Наружная установка	Разделение паров и жидкого продукта из предварительно нагретого сырья колонны фракционирования и снижение производительности печи сырья	Диаметр - 3000 мм Длина - 11800 мм Объем - 90,4 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 1,128 МПа Температура - 350 °С
112-К-4	Основная фракционирующая колонна	1	Наружная установка	Разделение широкой фракции нефти, керосина, Дт и непревращенного сырья	Диаметр - 3600/6000 мм Высота - 58100 мм Объем - 170 м <sup>3</sup> Число тарелок - 72 шт. Расстояние между тарелками - 600 мм <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,392 МПа Температура - 415 °С
112-Т-2	Теплообменник кубового остатка отпарной колонны и кубового остатка колонны фракционирования	1	Наружная установка	Нагрев кубовой жидкости отпарной колонны/охлаждение непревращенного остатка	Диаметр - 1350 мм Длина - 10044 мм Поверхность теплообмена - 711,1 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 12,062/3,727 МПа Температура - 315/375 °С



№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-П-1	Печь сырья колонны фракционирования	1	Наружная установка	Подогрев сырья колонны фракционирования	<p><math>Q_{\text{расч.}}</math> - 44,72 МВт</p> <p><b>Общая поверхность труб, м<sup>2</sup>:</b>                      Конвекционная камера - 7663,3                      Пароперегреватель - 2703                      Радиантная камера - 1034,76</p> <p><b>Количество труб, шт.:</b>                      Конвекционная камера - 144                      Пароперегреватель - 72                      Радиантная камера - 112</p> <p><b>Расчетная температура, °С:</b>                      Конвекционная камера - 610                      Пароперегреватель - 570                      Радиантная камера - 610</p> <p><b>Расчетное давление, МПа:</b>                      Конвекционная камера - 1,127                      Пароперегреватель - 1,715                      Радиантная камера - 1,127</p> <p><b>Диаметр труб змеевика, мм:</b>                      Конвекционная камера - 168,3x7,11                      Пароперегреватель - 114,3x6,02                      Радиантная камера - 168,3x7,11</p>
112-Н-4А	Насос сепаратора жидких продуктов реакции	1	Наружная установка	Перекачка углеводородов	Производительность - 660 м <sup>3</sup> /ч Напор – 0,76 МПа
112-Н-4В	Насос сепаратора жидких продуктов реакции	1	Наружная установка	Перекачка углеводородов	Производительность - 660 м <sup>3</sup> /ч Напор – 0,76 МПа
112-Н-6А	Насосы кубового остатка колонны фракционирования	1	Наружная установка	Откачка кубового остатка колонны фракционирования	Производительность - 357 м <sup>3</sup> /ч Напор – 2,81 МПа
112-Н-6В	Насосы кубового остатка колонны фракционирования	1	Наружная установка	Откачка кубового остатка колонны фракционирования	Производительность - 357 м <sup>3</sup> /ч Напор – 2,81 МПа
<i>Узел емкости орошения колонны фракционирования</i>					

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-Е-4	Емкость орошения колонны 112-К-4	1	Наружная установка	Емкость орошения колонны 112-К-4	Диаметр - 4500 мм, Длина - 12400 мм, Объем - 221,1 м <sup>3</sup> Расчетные параметры: Давление - 0,441 МПа Температура - 175 оС
112-АВО-2	Конденсатор колонны фракционирования	1	Наружная установка	Конденсация паров верха колонны фракционирования	Поверхность - 75245 м <sup>2</sup> с подогревателем воздуха Расчетные параметры: Давление - 0,392 МПа Температура - 175 оС Мощность электродвигателя - 37 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя - Exde IIC T4
112-Н-11А/В	Насосы верхнего продукта колонны фракционирования	2	Наружная установка	Подача верхнего продукта колонны фракционирования	Производительность - 568 м <sup>3</sup> /ч Напор - 1,76 МПа Мощность двигателя - 315 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя - Exd II C T4 Число оборотов двигателя - 2970 об/мин
112-Н-12А/В	Насос воды колонны фракционирования, насосы воды	2	Наружная установка	Подача воды на колонну фракционирования	Производительность - 23,7 м <sup>3</sup> /ч Напор - 0,27 МПа Мощность двигателя - 5,5 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя - Exd II 2G с ПС Число оборотов двигателя - 3000 об/мин

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
<i>Узел отпарной колонны керосина</i>					
112-К-7	Отпарная колонна керосиновой фракции	1	Наружная установка	Удаление легких продуктов, присутствующих в керосине	Диаметр -2200 мм Высота -10900 мм Объем - 35 м <sup>3</sup> Число тарелок - 10 шт. Расстояние между тарелками - 600 мм <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,441 МПа Температура - 275 °С
112-Т-5	Парогенератор пара НД товарного керосина	1	Наружная установка	Нагрев товарного керосина	Диаметр - 760 мм Длина - 6689 мм Поверхность теплообмена - 146,7 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 1,961/2,501 МПа Температура - 190/275 °С
112-Т-6	Парогенератор пара НД циркулирующего орошения керосина	1	Наружная установка	Нагрев циркул. орошения керосина	Диаметр - 775 мм Длина - 6863 мм Поверхность теплообмена - 161,0 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 1,667/1,667 МПа Температура - 190/275 °С
112-Т-7	Подогреватель котловой воды СД циркулирующего орошения керосина	1	Наружная установка	Подогреватель котловой воды СД циркулирующего орошения керосина	Диаметр - 122 мм Длина - 8x7335 мм Поверхность теплообмена - 14,04 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 1,67/2,65 МПа Температура - 195/170 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-Т-8	Рибойлер отпарной колонны керосина	1	Наружная установка	Нагрев керосина/охлаждение непревращенного остатка	Диаметр - 1000 мм Длина - 8008 мм Поверхность теплообмена - 289,1 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры корпуса/трубок:</b> Давление - 0,588/3,727 МПа Температура - 275/360 °С
112-Н-9А/В	Насос товарного керосина	2	Наружная установка	Отвод товарного керосина	Производительность - 168 м <sup>3</sup> /ч Напор - 2,32 МПа
112-Н-10А/В	Насос циркулирующего орошения керосина	2	Наружная установка	Циркуляционное орошение	Производительность - 356 м <sup>3</sup> /ч Напор - 0,96 МПа
<b>Блок №13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»</b>					
112-Е-8 <b>Дооборудование</b>	Барометрическая емкость	1	Наружная установка	Барометрическая емкость	Диаметр - 800 мм, Длина - 3400 мм, Объем - 1,8 м <sup>3</sup> Расчетные параметры: Давление - 0,49 МПа Температура - 220 оС
112-К-5 <b>Дооборудование</b>	Отпарная колонна дизельной фракции	1	Наружная установка	Удаление легких продуктов, присутствующих в дизельном топливе	Диаметр - 2200 мм Высота - 9200 мм Объем - 44 м <sup>3</sup> Число тарелок = 6 шт. Расстояние между тарелками - 600 мм Расчетные параметры: Давление - 0,441 МПа Температура - 330 оС
112-Т-1	Теплообменник регенерированного амина	1			Диаметр - 600 мм Длина - 1200 мм Поверхность теплообмена - 18,7 м <sup>2</sup> Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление - 1,35/1,05 МПа Температура - 120/205 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-X-17	Концевой холодильник легкой нефти	1			Поверхность теплообмена - 134,8 м <sup>2</sup> Диаметр - 600 мм Длина – 6000 мм Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление – 2,15/1,7 МПа Температура - 165/120 °С
12-X-18	Концевой холодильник товарного дистиллята	1			Поверхность теплообмена - 238,8 м <sup>2</sup> Диаметр - 900 мм Длина – 6000 мм Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление – 2,55/2,0 МПа Температура - 120/120 °С
112-K-4	Холодильник циркулирующего орошения керосина колонны фракционирования	1			Поверхность теплообмена – 1450 м <sup>2</sup> с жалюзи на раме. Расчетные параметры: Давление - 0,8 МПа. Температура - минус 35/195 оС Мощность электродвигателя – (37х2) кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4
112-AVO-9/1,2	Холодильник товарного дистиллята	2			Поверхность теплообмена – (6995 х2) = 13990 м <sup>2</sup> Расчетные параметры: Давление - 2,55 МПа. Температура - минус 35/185 °С Мощность электродвигателя – (37 х4) кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-АВО-10	Холодильник циркулирующего орошения дизеля				<p>Поверхность теплообмена – 1450 м<sup>2</sup> с жалюзи на раме.                      Расчетные параметры:                      Давление - 0,7 МПа.                      Температура - минус 35/260 °С                      Мощность электродвигателя – (37 х2) кВт                      Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4</p>
112-АВО-11/1,2	Холодильник куба отпарной колонны дизеля	2			<p>Поверхность теплообмена – (6473х 2) = 12946 м<sup>2</sup>                      Расчетные параметры:                      Давление - 1,2 МПа.                      Температура - минус 35/255 °С                      Мощность электродвигателя – (37 х4) кВт                      Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4</p>
ВСС 112-Х-12	Холодильник-конденсатор первой ступени	1			<p>Диаметр - 488 мм                      Длина - 4300 мм                      Поверхность теплообмена - 37,9 м<sup>2</sup>                      Расчетные параметры корпуса/трубок:                      Давление – 0,49/0,69 МПа                      Температура - 300/120 °С</p>
ВСС 112-Х-13	Холодильник-конденсатор второй ступени	1			<p>Диаметр - 300 мм                      Длина - 4243 мм                      Поверхность теплообмена - 11,6 м<sup>2</sup>                      Расчетные параметры корпуса/трубок:                      Давление – 0,49/0,69 МПа                      Температура - 300/120 °С</p>

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
ВСС 112-Х-13а	Холодильник-конденсатор третьей ступени	1			Диаметр - 199 мм Длина - 3312 мм Поверхность теплообмена - 2,2 м2 Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление – 0,49/0,69 МПа Температура - 300/120 °С
ВСС 112-Э-1	Эжектор I ступени	1			Длина – 985,6 мм Расчетные параметры: Давление – 0,49 МПа Температура - 300 С
ВСС 112-Э-2	Эжектор I ступени	1			Длина – 365,24 мм Расчетные параметры: Давление – 0,49 МПа Температура - 300 С
111-Н-1А/В	Сырьевые насосы	1 раб./ 1 рез.			Марка насоса: SulzerCP 8x8x12.5N / 6 Stage Производительность макс. = 556 м3/ч Напор – 2051,1 м.ст.ж Двигатель-паровая турбина Мощность турбины - 3850 кВт Число оборотов двигателя -5861 об/мин
111-ТН-1А/В (замена)	Паровая турбина для сырьевых насосов 111-Н-1А/В	1 раб./ 1 рез.			
111-Н-2D	Насос промывной воды	1 рез. в доп. к сущ.			Производительность макс.= 50 м3/ч Напор при максимальной подаче = 1756 м
112-Н-4А/В 1 раб./1 рез.	Насосы сепаратора жидких продуктов реакции				Марка насоса: FLOWSERVE 8 HPX 23A Производительность - 660 м3 /ч Напор – 77,1 м.ст.ж. Двигатель - паровая турбина Число оборотов двигателя -2950 об/мин

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-Н-6А/В	Насосы кубового остатка колонны фракционирования	1 раб./ 1 рез.			Марка насоса: FLOWSERVE 6 HED 16DS Производительность - 357 м3/ч Напор – 286,7 м.ст.ж Мощность двигателя - 375 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – П2G Exdeib IIC T4 Число оборотов двигателя -2950 об/мин
112-Н-7А/В	Насосы циркулирующего орошения дизтоплива	1 раб./ 1 рез.			Марка насоса: Sulzer ОНН-6х8х11.5-1 Производительность - 361 м3/ч Напор – 82,7 м.ст.ж. Мощность двигателя - 75 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exd II С Т4 Число оборотов двигателя -2980 об/мин
112-Н-8А/В	Насос откачки товарного дизельного топлива из колонны 112-К-5	1 раб./ 1 рез.			Производительность – 295,4 м3 /ч Напор – 127 м.ст.ж.
112-Н-9А/В	Насос откачки товарного керосина из колонны 112-К-7	1 раб./ 1 рез.			Производительность – 220 м3 /ч Напор – 250 м.ст.ж.
112-Н-18А/В	Насос откачки осушенного дизельного топлива из колонны 112-К-6	1 раб./ 1 рез.			Производительность – 265 м3/ч Напор – 196 м.ст.ж.
112-Н-28А/В	Повысительный насос обратной воды на конденсаторы ВСС	1 раб./ 1 рез.			Производительность – 45 м3/ч Напор – 20 м.ст.ж.



№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-Н-22В	Насос подачи ингибитора в отпарную колонну	1 рез. в доп. к сущ			Производительность - 0,011 м3/ч Напор – 1,16 МПа
112-Н-23В	Насосы подачи ингибитора дезганизатора	1 рез. в доп. к сущ			Производительность - 0,0028 м3/ч Напор – 1,93 МПа
112-Н-24В	Насос подачи ингибитора дебутанизатора	1 рез. в доп. к сущ			Производительность - 0,0024 м3/ч Напор – 1,43 МПа
112-Н-25В	Насос подачи ингибитора депропанизатора	1 рез. в доп. к сущ			Производительность - 0,0014 м3/ч Напор – 2,03 МПа
112-К-6	Колонна осушки дизельной фракции	1	Наружная установка	Удаление воды из потока	Диаметр - 2000 мм Высота - 5500 мм Объем - 19,4 м3 Число тарелок = 3 шт. Расстояние между тарелками - 600 мм Расчетные параметры: Давление - 0,343 МПа Температура - 240 оС
112-Х-2	Концевой холодильник товарного дизеля	1	Наружная установка	Водяное охлаждение ДТ	Диаметр - 900 мм Длина - 7137 мм Поверхность теплообмена - 201,7 м2 Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление - 2,206/1,716 МПа Температура - 205/120 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
112-АВО-6	Холодильник товарного дизтоплива	1	Наружная установка	Воздушное охлаждение ДТ	Поверхность - 18931 м <sup>2</sup> с подогревателем воздуха Расчетные параметры: Давление - 2,206 МПа Температура - 235оС Мощность электродвигателя - 37 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя - Exde IIC T4
112-Н-8А/В	Насос товарного дизтоплива	2	Наружная установка	Отвод дизтоплива	Производительность - 203 м <sup>3</sup> /ч Напор – 0,73 МПа Мощность двигателя - 45 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя - Exd II C T4 Число оборотов двигателя - 2950 об/мин
112-Н-18А/В	Насос колонны осушки дизельной фракции	2	Наружная установка	Отвод колонны осушки дизельной фракции	Производительность - 188 м <sup>3</sup> /ч Напор – 1,93 МПа Мощность двигателя - 150 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя - EExd II ST4 Число оборотов двигателя - 2950 об/мин
112-Н20А/В	Насос барометрической емкости	2	Наружная установка	Отвод углеводородов	Производительность - 1,15 м <sup>3</sup> /ч Давление на нагнетании - 0,2 МПа Мощность двигателя - 0,1 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя - 1Exd IIBT4 Число оборотов двигателя - 1432 об/мин
<b>Вспомогательные системы (секция 110)</b>					
<b>Блок №14 «Аварийная дренажная система»</b>					
110-Е-1	Аварийная дренажная емкость	1	Подземное	Аварийная дренажная емкость	Диаметр - 3800 мм Длина - 9300 мм Объем - 119,8 м <sup>3</sup> Расчетные параметры: Давление - 0,343 МПа Температура - 375 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
110-Н-1А/В	Аварийные дренажные насосы	2	Погружное	Аварийные дренажные насосы	Производительность - 110 м <sup>3</sup> /ч Напор - 2,2 МПа
110-АВО-1	Аварийный дренажный воздушный холодильник	1	Наружная установка	Аварийный дренажный воздушный холодильник	Поверхность - 18567 м <sup>2</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 3,04 МПа Температура - 375 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
<b>Блок №15 «Дренажная система углеводородов»</b>					
110-Е-2	Дренажная емкость углеводородов	1	Подземное	Дренажная емкость углеводородов	Диаметр - 3400 мм Длина - 7000 мм Объем - 73,8 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,343 МПа Температура - 120 °С
110-Н-2	Дренажный насос для углеводородов	1	Погружное	Дренажный насос для углеводородов	Производительность - 40 м <sup>3</sup> /ч Напор - 1,92 МПа
<b>Блок №16 «Факельная система высокого давления»</b>					
110-Е-5А/В	Отбойные емкости факела высокого давления	2	Наружная установка	Отбойные емкости факела высокого давления	Диаметр - 6000 мм Длина - 18000 мм Объем - 565,5 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,343 МПа Температура - 425 °С
110-Н-5 А/В/С/Д	Насос отбойной емкости факельной системы высокого давления	4	Наружная установка	Насос отбойной емкости факельной системы высокого давления	Производительность - 125 м <sup>3</sup> /ч Напор - 1,83 МПа
<b>Блок №17 «Факельная система кислых газов»</b>					
110-Е6	Отбойная емкость факельной системы кислых газов	1	Наружная установка	Отбойная емкость факельной системы кислых газов	Диаметр - 5500 мм Длина - 12650 мм Объем - 344,1 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,343 МПа Температура - 300 °С
110-Н6 А/В	Насосы отбойной емкости кислого факела	2	Наружная установка	Насосы отбойной емкости кислого факела	Производительность - 75 м <sup>3</sup> /ч Напор - 0,512 МПа

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
<b>Блок №18 «Узел ввода присадок»</b>					
1012-Е-01	Емкость хранения депрессорно-диспергирующей присадки	1	Наружная установка	Емкость хранения депрессорно-диспергирующей присадки	Диаметр - 3000 мм Высота - 9800 мм Объем - 80 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,4 МПа Температура - 50 °С
1012-Е-02	Емкость хранения смазывающей присадки	1	Наружная установка	Емкость хранения смазывающей присадки	Диаметр - 3000 мм Высота - 9800 мм Объем - 80 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,4 МПа Температура - 50 °С
1012-Е-03	Емкость хранения многофункциональной присадки	1	Наружная установка	Емкость хранения многофункциональной присадки	Диаметр - 1000 мм Высота - 900 мм Объем - 1 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,4 МПа Температура - 50 °С
1012-Е-04	Емкость хранения антистатической присадки	1	Наружная установка	Емкость хранения антистатической присадки	Диаметр - 1000 мм Высота - 900 мм Объем - 1 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,4 МПа Температура - 50 °С
1012-Е-05	Буферная емкость	1	Наружная установка	Буферная емкость	Диаметр - 3000 мм Высота - 12300 мм Объем - 100 м <sup>3</sup> <b>Расчетные параметры:</b> Давление - 0,4 МПа Температура - 150 °С

№ поз. по схеме	Наименование оборудования	К-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
1012-Н-05А/В	Насос перекачки депрессорно-диспергирующей, смазывающей и многофункциональной присадок	1	Наружная установка	Насос перекачки депрессорно-диспергирующей, смазывающей и многофункциональной присадок	Производительность - 33 м <sup>3</sup> /ч Напор - 0,711 МПа
1012-Н-06	Насос бочковой перекачки антистатической присадки	1	Наружная установка	Насос бочковой перекачки антистатической присадки	Производительность – (2...3) м <sup>3</sup> /ч Напор – (0,17...0,18) МПа
1012-Н-07А/В	Насос подачи сырья на установку	2	Наружная установка	Насос подачи сырья на установку	Производительность - 460 м <sup>3</sup> /ч Напор - 1,19 МПа

### *1.2.3. Данные о распределении опасных веществ по оборудованию*

Данные о распределении опасных веществ по оборудованию объекта технического перевооружения - установки Гидрокрекинга составляющей № 11 «Комплекса глубокой переработки вакуумного газойля» декларируемого объекта, приведены в таблицах 1.16 – 1.24 (приведены сведения о технологических блоках и элементах оборудования, значимых с точки зрения анализа риска и опасностей).

Данные о количестве опасного вещества приведены на основе максимально возможных значений.

Таблица 1.16 - Данные о распределении опасного вещества – бензина по оборудованию

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
Блок 9. Выделение бутана (дебутанизатор)	112-Е-7	1	9,97	11,67	жидкость	0,8	61
	112-Х-5	1	0,33		жидкость	атм.	28...72,7
	112-АВО-5	1	0,31		жидкость	атм.	54...151,9
	Технологические трубопроводы	-	1,06		жидкость	до 0,8	до 151,9
Межцеховые трубопроводы установки гидрокрекинга	Трубопроводы	-	28,16	28,16	жидкость	до 2,11	до 160
<b>Итого опасного вещества</b>	<b>бензина на декларируемом объекте, т:</b>				<b>39,83</b>		
-	<b>из них:</b>	<b>в сосудах (аппаратах), т:</b>			<b>10,61</b>		
		<b>в трубопроводах, т:</b>			<b>29,82</b>		



Таблица 1.17 - Данные о распределении опасного вещества – керосина (реактивное топливо) по оборудованию

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
Блок 1. Хранение промывочных нефтепродуктов	111-Е11	1	33,21	36,53	жидкость	0,15	40
	Технологические трубопроводы	-	3,32		жидкость	до 0,15	до 40
Блок 7. Отпарная колонна	112-К-1	1	20,90	28,12	жидкость	1,03	50...234
	112-К-3	1	4,66		жидкость	0,74	51...68
	Технологические трубопроводы	-	2,56		жидкость	до 1,03	до 234
Блок 8. Выделение этана (деэтанализатор)	112-Т-10	1	11,42	13,66	жидкость	атм.	86,1...124,5
	112-Х-3	1	0,64		жидкость	атм.	28...52
	112-АВО-3	1	0,36		жидкость	атм.	91,5...130,6
	Технологические трубопроводы	-	1,24		жидкость		до 130,6
Блок 10. Выделение пропана (депропанализатор)	112-Т-14	1	5,49	6,04	жидкость	атм.	98,9...175,3
	Технологические трубопроводы	-	0,55		жидкость		до 175,3
Блок 12. Фракционирование и отпарка керосина	112-Е-3	1	52,47	451,56	жидкость	0,62	309
	112-К-4	1	343,99		жидкость	0,15	91...298
	112-П-1	1	1,32		жидкость	0,15...0,46	291...385
	112-АВО-2	1	1,24		жидкость	атм.	49...120,5
	112-К-7	1	6,34		жидкость	0,11	191...216
	112-Т-5	1	2,72		жидкость	атм.	137,9...216,4
	112-Т-6	1	1,74		жидкость	атм.	137,9...190,4
	112-Т-7	1	0,41		жидкость	атм.	104...160,9
112-Т-8	1	0,28	жидкость	атм.	217,6...296,5		

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
	Технологические трубопроводы	-	41,05		жидкость	до 0,62	до 385
Межцеховые трубопроводы установки гидрокрекинга	Трубопроводы	-	54,16	54,16	жидкость	до 2,50	до 180
<b>Итого опасного вещества – керосина на декларируемом объекте, т:</b>					<b>590,07</b>		
<b>из них:</b>					<b>487,19</b>		
<b>в сосудах (аппаратах), т:</b>					<b>102,88</b>		
<b>в трубопроводах, т:</b>							

Таблица 1.18 - Данные о распределении опасного вещества – дизельного топлива по оборудованию

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
Блок 1. Хранение промывочных нефтепродуктов	111-Е12	1	34,04	37,44	жидкость	0,15	40
	Технологические трубопроводы	-	3,40		жидкость	до 0,15	до 40
Блок 3. Контур реакторов высокого давления	111-Т-1	1	0,13	35,48	жидкость	атм.	372,7...439,7
	111-Т-2А/В	2	1,67		жидкость	атм.	336,4...425
	111-Т-3	1	2,82		жидкость	атм.	252,6...402,6
	111-Е-2	1	16,22		жидкость	14,11	288
	111-Т-7	1	1,24		жидкость	атм.	175,1...283,1
	111-Т-9	1	3,18		жидкость	атм.	133...216,9
	111-Т-10А/В	2	2,08		жидкость	атм.	78,6...196,8
	111-АВО-2	1	1,16		жидкость	атм.	54,4...122
	Технологические трубопроводы	-	3,23		жидкость	до 14,11	до 439,7
Блок 5. Сепарация низкого давления	111-АВО-1	1	0,25	0,28	жидкость	атм.	54,4...290,9
	Технологические трубопроводы	-	0,03		жидкость		до 290,9
Блок 8. Выделение этана (деэтанализатор)	112-Т-9	1	10,37	24,57	жидкость	атм.	62,4...163,4
	112-Т-11	1	8,95		жидкость	атм.	98,5...231,6
	112-Т-12	1	3,02		жидкость	атм.	153,2...256,7
	Технологические трубопроводы	-	2,23		жидкость		до 256,7
Блок 9. Выделение бутана (дебутанизатор)	112-Т-13	1	0,13	0,14	жидкость	атм.	151,5...247,9
	Технологические трубопроводы	-	0,01		жидкость		до 247,9
Блок 13. Осушка дизельной фракции и	112-К-5	1	5,35	20,49	жидкость	0,13	160...283
	112-К-6	1	2,64		жидкость	вак.	194

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
парогенераторы	112-Х-2	1	0,11		жидкость	атм.	28...52
	112-АВО-6	1	1,47		жидкость	атм.	52...193,8
	112-Т-3	1	9,06		жидкость	атм.	104,8...288,4
	Технологические трубопроводы	-	1,86		жидкость	до 0,13	до 288,4
Межцеховые трубопроводы установки гидрокрекинга	Трубопроводы	-	60,36	60,36	жидкость	до 2,06	до 205
<b>Итого опасного вещества – дизельного топлива на декларируемом объекте, т:</b>					<b>178,75</b>		
<b>из них:</b>					<b>107,63</b>		
<b>в сосудах (аппаратах), т:</b>					<b>71,12</b>		
<b>в трубопроводах, т:</b>							

Таблица 1.19 - Данные о распределении опасного вещества – темных нефтепродуктов (вакуумного газойля, вакуумных погоннов, мазута) по оборудованию

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
Блок 2. Подготовка сырья	111-Е1	1	72,90	90,25	жидкость	0,39	142
	111-Т-101	1	0,77		жидкость	1,88	55...110
	111-МЕ-1	1	7,51		жидкость	3,68	35...120
	111-Ф-102А/В	2	0,89				
	Технологические трубопроводы	-	7,29		жидкость	до 0,39	до 142
Блок 3. Контур реакторов высокого давления	111-Р-1	1	1,65	76,81	жидкость	до 15,23	379...438
	111-Р-2	1	1,76		жидкость	14,7	388...436
	111-П-1	1	1,65		жидкость	15,4	382...425
	111-Т-4А/В	2	5,69		жидкость	атм.	271,8...374,7
	111-Т-5А/В	2	6,82		жидкость	атм.	234,7...344,5
	111-Т-6А/В	2	7,83		жидкость	атм.	201,9...321,3
	111-Е-4	1	9,03		жидкость	13,80	54
	111-Т-8А/В	2	4,01		жидкость	атм.	144,6...252,4
	111-Т-11	1	2,28		жидкость	атм.	60,4...160,8
	111-Е-6	1	4,76		жидкость	13,80	63
	Технологические трубопроводы	-	6,98		жидкость	до 15,23	до 438
Блок 4. Компрессоры подпиточного газа	111-Е-7	1	0,88	1,68	жидкость	2,99	40
	111-Е-8	1	0,61		жидкость	6,42	40
	111-Х-3	1	0,04		жидкость	окр. среды	28...52
	Технологические трубопроводы	-	0,15		жидкость	до 6,42	до 52
Блок 5. Сепарация низкого давления	111-Е-3	1	20,20	53,21	жидкость	3,52	292
	111-Е-5	1	18,28		жидкость	3,45	61
	111-Х-2	1	3,53		жидкость	атм.	28...58,1

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
	Технологические трубопроводы	-	4,20		жидкость	до 3,52	до 292
Блок 18. Узел ввода присадок	1012-Е-05	1	72,56	79,82	жидкость	0,05...0,4	40
	Технологические трубопроводы	-	7,26		жидкость	до 0,4	до 40
Межцеховые трубопроводы установки гидрокрекинга	Трубопроводы	-	149,70	149,70	жидкость	до 3,73	до 80
<b>Итого опасного вещества темных нефтепродуктов на декларируемом объекте, т:</b>					<b>444,47</b>		
-							
<b>из них:</b>							
<b>в сосудах (аппаратах), т:</b>					<b>268,89</b>		
<b>в трубопроводах, т:</b>					<b>175,58</b>		

Таблица 1.20 - Данные о распределении опасного вещества – остаточных нефтепродуктов (гудрон, затемненная фракция, битумы, и др.) по оборудованию

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
Блок 8. Выделение этана (деэтанализатор)	112-Т-11	1	0,04	0,04	жидкость	атм.	124,5...231,6
Блок 12. Фракционирование и отпарка керосина	112-Т-2	1	2,48	4,62	жидкость	атм.	261,5...329,1
	112-Т-8	1	1,72		жидкость	атм.	217,6...296,5
	Технологические трубопроводы	-	0,42		жидкость		до 329,1
Блок 13. Осушка дизельной фракции и парогенераторы	112-Т-4	1	1,67	2,70	жидкость	атм.	104,8...268,7
	112-АВО-7	1	0,78		жидкость	атм.	80...321,9
	Технологические трубопроводы	-	0,25		жидкость		до 329,1
Межцеховые трубопроводы установки гидрокрекинга	Трубопроводы	-	2,56	2,56	жидкость	до 3,68	до 80
<b>Итого опасного вещества остаточных нефтепродуктов на декларируемом объекте, т:</b>					<b>9,52</b>		
<b>из них:</b>							
<b>в сосудах (аппаратах), т:</b>					<b>6,29</b>		
<b>в трубопроводах, т:</b>					<b>3,23</b>		

Таблица 1.21 - Данные о распределении опасного вещества – СУГ (пропан, бутан, ППФ, ББФ) по оборудованию

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
Блок 7. Отпарная колонна	112-АВО-1	1	88,10	96,91	жидкость	0,13	90
	Технологические трубопроводы	-	8,81		жидкость	до 0,13	до 90
Блок 8. Выделение этана (деэтанализатор)	112-Е-5 112-Х-4	1	8,64	19,75	газ/жидкость	1,52	40
	112-К-8	1	8,41		жидкость	1,63	40...167
	112-Т-9	1	0,73		жидкость	атм.	62,4...163,4
	112-Т-10	1	0,17		жидкость	атм.	86,1...175,3
	Технологические трубопроводы	-	1,80		жидкость	до 1,63	до 175,3
Блок 9. Выделение бутана (дебутанизатор)	112-К-10	1	13,67	18,04	жидкость	0,96	52...158
	112-Т-13	1	2,48		жидкость	атм.	151,5...247,9
	112-АВО-4	1	0,25		жидкость	атм.	52...175,3
	Технологические трубопроводы	-	1,64		жидкость	до 0,96	до 247,9
Блок 10. Выделение пропана (депропанализатор)	112-Е-6	1	2,91	11,69	жидкость	1,61	49
	112-К-9	1	5,21		жидкость	1,7	48...100
	112-Т-14	1	0,55		жидкость	атм.	98,9...175,3
	112-Х-6	1	0,89		жидкость	атм.	28...74,9
	112-Х-7	1	0,77		жидкость	атм.	28...100,1
	112-Х-8	1	0,30		жидкость	атм.	28...50,3
	Технологические трубопроводы	-	1,06		жидкость	до 1,7	до 175,3
Блок 11. Абсорбция пропана	112-К-11	1	2,82	3,80	жидкость	2,6	45...49
	112-Х-9	1	0,63		жидкость	атм.	28...48,6



Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
	Технологические трубопроводы	-	0,35		жидкость	до 2,6	до 49
Блок 12. Фракционирование и отпарка керосина	112-Е-4	1	88,10	96,91	жидкость	0,03	90
	Технологические трубопроводы	-	8,81		жидкость		до 90
Межцеховые трубопроводы установки гидрокрекинга	Трубопроводы	-	14,71	14,71	жидкость/газ	до 2,39	до 45
<b>Итого опасного вещества – СУГ на декларируемом объекте, т:</b>					<b>261,81</b>		
<b>из них: в сосудах (аппаратах), т:</b>					<b>224,63</b>		
<b>в трубопроводах, т:</b>					<b>37,18</b>		

Таблица 1.22 - Данные о распределении опасного вещества – диметилдисульфида

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
Блок 2. Подготовка сырья	111-Е-10	1	135,24	135,24	жидкость	атм.	38
<b>Итого опасного вещества – диметилдисульфида на декларируемом объекте, т:</b>					<b>135,24</b>		
<b>из них: в сосудах (аппаратах), т:</b>					<b>135,24</b>		
<b>в трубопроводах, т:</b>					<b>-</b>		

Таблица 1.23 - Данные о распределении опасного вещества – водородсодержащего газа (ВСГ)

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования,	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
Блок 3. Контур реакторов высокого давления	111-Т-1	1	0,13	5,17	газ	атм.	372,7...439,7
	111-Т-2А/В	2	0,08		газ	атм.	336,4...425
	111-Т-3	1	0,36		газ	атм.	252,6...402,6
	111-Е-2	1	1,70		газ	14,11	288
	111-Е-4	1	0,63		газ	13,80	54
	111-Т-7	1	0,17		газ	атм.	175,1...283,1
	111-Т-9	1	0,12		газ	атм.	133...216,9
	111-Т-10А/В	2	0,30		газ	атм.	78,6...175,1
	111-Т-11	1	0,02		газ	атм.	60,4...160,8
	111-Е-6	1	0,34		газ	13,80	63
111-ЦК-1	1	0,47	газ	13,74	0		

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования,	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
	Технологические трубопроводы	-	0,47		газ	до 14,11	до 439,7
Блок 4. Компрессоры подпиточного газа	111-ДК-1А/В	2	0,04	0,57	газ	2,9...6,35	0
	111-АВО-3	1	0,44		газ	атм.	52...116,1
	Технологические трубопроводы	-	0,05		газ	до 6,35	до 116,1
Блок 5. Сепарация низкого давления	111-Е-3	1	1,37	2,44	газ	3,52	292
	111-Е-5	1	0,72		газ	3,45	61
	111-К-1	1	0,13		газ	3,4	42...55
	Технологические трубопроводы	-	0,22		газ	до 3,52	до 292
Межцеховые трубопроводы установки гидрокрекинга	Трубопровод	-	0,01	0,01	газ	до 4,17	до 120
<b>Итого опасного вещества – ВСГ на декларируемом объекте, т:</b>					<b>8,19</b>		
<b>из них: в сосудах (аппаратах), т:</b>					<b>7,44</b>		
<b>в трубопроводах, т:</b>					<b>0,75</b>		

Таблица 1.21 - Данные о распределении опасного вещества – сероводорода

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
Блок 7. Отпарная колонна	112-Е-1	1	0,57	0,57	газ	0,76	49
	Технологические трубопроводы	-	0,06	0,06	газ	до 0,76	до 49
Межцеховые трубопроводы установки гидрокрекинга	Трубопроводы	-	4,87	4,87	газ	до 1,9	
<b>Итого опасного вещества – сероводорода на декларируемом объекте, т:</b>						<b>5,50</b>	
<b>из них: в сосудах (аппаратах), т:</b>						<b>0,57</b>	
<b>в трубопроводах, т:</b>						<b>4,97</b>	

Таблица 1.24 - Данные о распределении опасного вещества – присадок (депрессорно-диспергирующая присадка «Dodiflow 5747», многофункциональная присадка к ДТ «Kerorip<sup>R</sup> DP ECTO», смазывающая присадка «Kerokorr LA99C», антистатическая присадка к ДТ «Stadis (R) 450»)

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
наименование блока	наименование оборудования	количество единиц оборудования	в оборудовании	в блоке	агрегатное состояние	давление МПа	температура °С
Блок 18. Узел ввода присадок	1012-Е-01	1	58,88	171,67	жидкость	0,05...0,4	окр. ср.
	1012-Е-02	1	58,24		жидкость	0,05...0,4	окр. ср.
	1012-Е-03	1	38,20		жидкость	0,05...0,4	окр. ср.
	1012-Е-04	1	0,74		жидкость	0,05...0,4	окр. ср.
	Технологические трубопроводы	-	15,61		жидкость	до 0,4	окр. ср.
<b>Итого опасного вещества – присадок на декларируемом объекте, т:</b>					<b>171,67</b>		
<b>из них: в сосудах (аппаратах), т:</b>					<b>156,06</b>		
<b>в трубопроводах, т:</b>					<b>15,61</b>		

## 1.3 ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ

Технологические процессы в пожаро- и взрывоопасных участках установок осуществляются согласно утвержденным технологическим регламентам, определяющим порядок производственных операций, температурный и гидравлический режим работы аппаратуры и оборудования, меры безопасности при производстве ремонтных работ.

### *1.3.1 Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ*

В качестве решений по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов, принятых на декларируемом объекте, можно выделить следующие:

1. Все применяемое оборудование и приборы, выпускаются серийно по стандартам или техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

2. Все приборы, отборные устройства и т.п., соприкасающиеся со средой, выбраны стойкими к этой среде при рабочих условиях. Климатическое исполнение средств автоматизации обеспечивает их нормальную эксплуатацию в условиях климатической зоны Волгоградской области.

3. На объекте используется оборудование, трубопроводы и арматура с расчетным давлением, превышающим давление источника.

4. Технологические трубопроводы соответствуют ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов».

5. Толщины стенок всех элементов технологического оборудования, подверженного давлению, либо выбраны, либо рассчитаны с учетом максимального рабочего давления.

6. Технологический процесс организован так, чтобы исключить возможность разгерметизации резервуаров и трубопроводов при регламентированных значениях параметров.

7. В узлах задвижек для защиты от превышения давления при тепловом расширении нефтепродуктов на трубопроводах, подключаемых к резервуарам, установлены предохранительные клапаны.

8. Производство оборудовано средствами контроля, блокировками насосов, исключающими переполнение емкостей и железнодорожных цистерн, сигнализациями превышения максимально допустимых уровней.

9. Все основное технологическое оборудование размещено на открытой площадке, чем обеспечивается более безопасная его работа.

10. Наружная поверхность резервуаров и трубопроводов имеет антикоррозионное покрытие.

11. Для исключения возможности застывания нефтепродуктов при остановке перекачки, предусмотрен подогрев нефтепродуктов.

12. Технологический процесс предусматривает:

- комплексную механизацию, автоматизацию, применение дистанционного управления технологическим процессом и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов;
- своевременное получение информации о возникновении опасных и вредных производственных факторов на отдельных технологических звеньях;
- систему контроля и управления технологическим процессом, обеспечивающую защиту работающих при отклонениях от нормального технологического режима на установке;
- своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источником опасных и вредных производственных факторов.

Дополнительными мерами по предупреждению аварийной разгерметизации технологических систем на декларируемом объекте являются:

- поддержание рабочих условий процесса в регламентных пределах;
- блокировки, препятствующие развитию аварийных ситуаций;
- средства обнаружения и сигнализации пропусков вредных и опасных сред;
- специальная подготовка персонала;
- наличие детальной эксплуатационной документации и инструкций;
- соблюдение режима, не допускающего в производственную зону посторонних лиц.

### **Технологические установки**

Критические параметры, определяющие взрывопожароопасность процесса, при принятой технологии не могут быть достигнуты, так как:

- вещества, обращающиеся в системе, являются термостабильными и самопроизвольно не разлагаются;
- система является герметичной и наличие в ней кислорода исключается, а следовательно возгорание или взрыва внутри системы произойти не может.

Установки условно разделены на блоки, для которых предусмотрены отключающие устройства, средства контроля, управления и противоаварийной защиты с целью обеспечения минимального уровня опасности блоков и установки в целом.

Все оборудование и трубопроводы, работающие при температурах  $>60$  °С выполнены с теплоизоляцией.

Для предотвращения коррозии аппаратуры, трубопроводов и конденсаторов-холодильников установок предусмотрены следующие мероприятия:

- подача ингибитора коррозии;
- подача 10 % раствора NaOH.

Технологический процесс предусматривает:

- устранение непосредственного контакта работающих с сырьем, реагентами, готовой продукцией и отходами производства, оказывающими вредное воздействие на организм человека;
- комплексную механизацию, автоматизацию, применение дистанционного управления технологическим процессом и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов;
- автоматическую систему противоаварийной защиты ПАЗ, предупреждающую образование взрывоопасной среды на площадках и помещениях установки, возможность дистанционного отключения технологических печей, ряда насосов и аппаратов; система ПАЗ выдает световой, звуковой сигналы при максимально и минимально аварийных параметрах процесса на отдельных узлах, световой сигнал при предаварийных минимальных, максимальных значениях параметров, она сообщает о состоянии (открыто, закрыто) отсечных (блокировочных) клапанов и аварийных отключениях печей;
- для защиты установок от превышения давления предусмотрена блокировка, прекращающая подачу топлива к горелкам печи;
- продувку блоков при подготовке к ремонту установок инертным газом (азотом).
- герметизацию оборудования;
- механизацию трудоемких работ;
- систему контроля и управления технологическим процессом, обеспечивающую защиту работающих при отклонениях от нормального технологического режима на установках;



- своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источником опасных и вредных производственных факторов.

#### **Парки хранения СУГ, узлы отгрузки СУГ**

- В составе парков СУГ предусмотрены резервуар и насос для аварийного освобождения системы.
- Наружная поверхность резервуаров и трубопроводов имеет антикоррозийное покрытие.
- Для защиты резервуаров от превышения давления предусмотрена одна система предохранительных клапанов со сбросом на факел. Для уменьшения количества сбрасываемого на факел продукта резервуары изолируются (на температуру пожара 700 °С).
- При пуске и остановке производится продувка азотом. Проверка на герметичность производится азотом высокого давления.
- Оборудование насосов двойными торцевыми уплотнениями.
- Оборудование насосов манометрами для контроля давления.
- Оборудование насосов дистанционным управлением из операторной.
- Фиксирование вагоно-цистерн на наливе "башмаком" от самопроизвольного перемещения.
- Оборудование эстакады дренажной емкостью для освобождения стояков и коллекторов от продукта при окончании налива.

#### **Резервуарные парки**

- Установка дыхательных и предохранительных клапанов на емкостях.
- Герметизация прокладки трубопроводов через обвалование.
- Наружная поверхность резервуаров и трубопроводов имеет антикоррозийное покрытие.
- Тепловая изоляция резервуаров.

#### **Насосные по перекачке ЛВЖ и ГЖ**

- Оборудование насосов торцевыми уплотнениями.
- Оборудование насосов манометрами для контроля давления.
- Ежесуточный контроль содержания паров ЛВЖ в производственных помещениях.
- Наружная поверхность насосов и трубопроводов имеет антикоррозийное покрытие.

### Эстакады налива ЛВЖ и ГЖ

- Оборудование трубопровода подачи ЛВЖ и наливных стояков запорной арматурой с ручным управлением.
- Фиксирование вагоно-цистерн на наливе "башмаком" от самопроизвольного перемещения.
- Оснащение эстакад бесшланговыми шарнирными телескопическими наливными устройствами.
- Оборудование эстакад дренажными емкостями для освобождения стояков и коллекторов от продукта при окончании налива.

Дополнительными мерами по предупреждению аварийной разгерметизации технологических систем на декларируемом объекте являются:

- поддержание рабочих условий процесса в регламентных пределах;
- блокировки, препятствующие развитию аварийных ситуаций;
- средства обнаружения и сигнализации пропусков вредных и опасных сред;
- специальная подготовка персонала;
- наличие детальной эксплуатационной документации и инструкций;
- соблюдение режима, не допускающего в производственную зону посторонних лиц.

#### *1.3.2. Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ*

На установках применены следующие технические решения и мероприятия по предупреждению аварий и локализации выбросов опасных веществ на декларируемом объекте:

##### *Технологические решения*

- установки разделена на блоки;
- байпасные линии в обвязке холодильного и теплообменного оборудования для планового и аварийного вывода аппаратов из схемы процесса;
- прокладка трассы КИП надземная в закрываемых металлических коробах и защитных трубах по технологическим и кабельным эстакадам и стенам производственных корпусов;
- в случае аварийной ситуации производится опорожнение аппаратуры. Дренаж продуктов производится в дренажную емкость.

- запроектирована система производственно-противопожарного водоснабжения, которая предназначена для наружного пожаротушения объектов установки через пожарные гидранты лафетные стволы и кольца орошения.

Технологический процесс предусматривает:

- применение дистанционного управления технологическим процессом и операциями;
- автоматическую систему противоаварийной защиты ПАЗ насосов и аппаратов.

Система ПАЗ выдает световой и звуковой сигналы при максимальных и минимальных аварийных параметрах процесса на узлах. Световой сигнал сообщает о состоянии (открыто, закрыто) отсечного (блокировочного) клапана.

Предусмотрена возможность дистанционного отключения насосов из помещений операторных.

#### *Решения по безаварийной остановке производства*

Бесперебойное электропитание системы управления осуществляется в соответствии с ПУЭ от сети переменного тока напряжением 380/220 В по особой группе I категории электроснабжения. В качестве третьего независимого источника электроснабжения используются источники бесперебойного питания (UPS) с аккумуляторными батареями, рассчитанные на работу в течение 30 минут для безаварийной остановки процесса.

#### *Пожаротушение*

Установки декларируемого объекта оснащена стационарной системой пожаротушения и пожарным инвентарем.

#### *Мероприятия по безопасности персонала*

- применение обмедненного инструмента, не дающего искру при ударе, при производстве ремонтных работ на установке;
- объекты установки оснащены следующими первичными средствами пожаротушения:
- огнетушители;
- сухой песок;
- асбестовое полотно;
- лопаты, багры и т.д.

Для предотвращения несчастных случаев, заболеваний и отравлений, связанных с производством, обслуживающий персонал обеспечивается следующими средствами защиты:

- спецодеждой;
- фильтрующими противогазами.

Кроме того, объекты комплектуются:

- шланговым противогазом (ПШ-1, ПШ-2) с комплектом масок и спасательным поясом с веревкой для работы при высоких концентрациях газа, или при работе резервуаров, в колодцах и приятках.

Все основные объекты имеют II степень огнестойкости.

### **Технологические установки**

Для предотвращения аварийных ситуаций на установке предусмотрены:

- Световая и звуковая сигнализация по наиболее опасным нарушениям технологического режима, которые могут привести к ухудшению качества продукции установки, создать аварийные ситуации и угрозу жизни людей и целостности аппаратов и механизмов установки.
- На случай пожара или возникновения аварийной ситуации предусмотрено групповое дистанционное отключение электрооборудования кнопками со щита операторной.
- Для аварийного отключения некоторых аппаратов и трубопроводов смонтированы пневмоотсекатели.

Кроме того, для аварийного отключения некоторых аппаратов и трубопроводов предусмотрены электрозадвижки.

Кнопки включения (отключения) электроприводов указанных задвижек расположены на щите станции управления.

На установке предусмотрены сигнализаторы дозрывных концентраций.

Оперативная работа обслуживающего персонала установки обеспечивается благодаря непрерывной связи старшего оператора и членов бригады с помощью переносных радиостанций и рупорных громкоговорителей на территории наружной установки и в помещении компрессорной.

По всем системам поддерживается рабочее давление, при необходимости газы сбрасываются в линию сброса горючих газов (при превышении давления).

У фланцевых разъемов люков предусмотрена локальная система пожаротушения.

На случай прекращения подачи электроэнергии предусмотрены агрегаты бесперебойного питания, которые обеспечивают электроснабжение потребителей особой группы I категории, служащих для безаварийной остановки установки в течение 30 минут.

При загазованности выше нормы срабатывают датчики до взрывных концентраций газов и паров в воздухе на территории установки, при этом по системе блокировок автоматически открывается электрозадвижка на паровом коллекторе и подается пар на паровую завесу печей установки.

Дополнительно на установках предусмотрено:

Электрические (ручные) пожарные извещатели у всех эвакуационных выходов из помещений и на территории аппаратного двора с выводом сигнала о пожаре в операторную и по прямому телефону в пожарный отряд 3-ОФПС.

Передвижная пожарная техника для тушения пожара зданий, строительных конструкций и наружной аппаратуры.

В составе установки предусмотрен аварийный резервуар для аварийного освобождения системы.

Создание бортиков вокруг технологического оборудования с целью локализации возможных проливов продуктов.

Имеется дренажная емкость.

### **Парки хранения СУГ**

- На трубопроводах, по которым СУГ поступают в резервуары, в насосную устанавливаются быстродействующие запорные устройства (время срабатывания 12 с) с дистанционным управлением для возможности отключения этих трубопроводов при возникновении аварии.
- Все задвижки по управлению операциями поступления продукта в резервуары (и откачкой продукта) вынесены за обвалование парка.
- В составе парков предусмотрены резервуар и насос для аварийного освобождения системы.
- Установлены быстродействующие отключающие устройства.
- Создание бортиков вокруг технологического оборудования с целью локализации возможных проливов продуктов.

- Тепловая защита резервуаров.
- Установлены стационарные установки орошения. Для подачи воды на стационарные установки орошения и лафетные стволы предусмотрена повысительная насосная. Включение систем орошения - в зависимости от температуры верха любого из резервуаров.
- Локальное пожаротушение передвижной установкой порошкового тушения. В качестве передвижной установки порошкового тушения используется автомобиль порошкового тушения АП-4 (запас огнетушащих средств - 4 т порошка).
- Предусмотрено паротушение насосной.

#### **Резервуарные парки**

- Резервуарные парки оборудованы обвалованием установленных размеров.
- Внутри резервуарных парков предусмотрена канализационная система.
- Резервуары оборудованы системой трубопроводов и запорной арматурой для перезапуска ЛВЖ из разгерметизированного резервуара в другой резервуар или группу резервуаров.
- Вдоль резервуарных парков сделаны отводные каналы.
- Обеспечение нормативных расстояний между резервуарами.
- Установка стационарных пеногенераторов и сухих трубопроводов с соединительными головками, для присоединения пожарной техники и заглушками, выведенными за пределы обвалования (для бензиновых резервуаров) и расположенными непосредственно на стенках резервуаров (для РТ, ДТ и др.).
- Установка на дыхательных патрубках касет огнепреградителей.
- Подходы к запорной арматуре оборудованы обслуживающими площадками.
- Для своевременного оповещения о возникновении пожара предусмотрены ручные пожарные извещатели.

#### **Насосные по перекачке ЛВЖ**

- Оборудование помещений насосных системой пенотушения с ручным управлением за пределами насосной.
- Оборудование насосных ручными пожарными извещателями, расположенными снаружи насосной.
- Оборудование помещения машиниста телефонной связью.
- Нефтяная насосная оборудована постоянно действующей общеобменной вентиляцией с механическим побуждением. Данные о состоянии воздушной среды выведены на пульт управления.

- При появлении в помещении опасной концентрации газа и паров бензина немедленно отключается электрооборудование и принимаются меры к проветриванию помещения, обнаружению и устранению причин загазованности.
- Насосы, осуществляющие перекачку нефти и НП, заблокированы с системой контроля состояния воздушной среды. Также система защиты оборудования предусматривает отключение насосов при повышении или понижении давления сверх предельных установок. В случае разгерметизации или возгорания технологических установок обслуживающий персонал производит манипуляции с задвижками согласно утвержденного плана ликвидации возможных аварий.

#### **Эстакады налива ЛВЖ**

- Оборудование эстакад межрельсовыми лотками и связанными с ними нулевыми емкостями для слива ЛВЖ и ГЖ из аварийных цистерн.
- Для пожаротушения предусмотрены пожарные пенопроводы и водопроводы, установленные по периметру эстакад.
- По всей длине эстакад проложен сухотруб, на котором установлены ГПС-600 для подачи пены или воды.

#### **Характеристика пунктов управления**

Конструктивные параметры пунктов управления позволяют выдержать нагрузки, возникающие вследствие «проектных» аварий, землетрясения с сейсмичностью до 8 баллов.

Пункты управления как правило размещаются в кирпичном отдельно стоящем здании или пристройке с бетонными перекрытиями.

Пункты управления имеют не менее двух выходов (с тамбуром).

Пункты управления оборудованы системами контроля технологического процесса и системами дистанционного управления, позволяющими проводить мероприятия по безаварийной остановке производства.

Помещения пунктов управления защищено от проникновения пыли, паров углеводородов, от недопустимого уровня воздушного шума. Для поддержания стабильного микроклимата помещение оборудовано постоянно действующей вентиляцией. Освещение помещения естественное через оконные проемы и искусственное. Кроме того, имеется аварийное освещение. Внутри размещен необходимый запас средств индивидуальной защиты, первичные средства

пожаротушения, медицинские аптечки.

В операторной работают 2 - 5 человек.

### *1.3.3. Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности и химической безопасности*

Для обеспечения взрывопожаробезопасности на декларируемом объекте предусмотрены следующие решения:

*Меры по исключению образования взрывопожароопасных концентраций:*

- рациональная планировка территории, расположение на ней оборудования, обеспечивающее эффективное проветривание и исключаящее скопление взрывоопасных паров;
- техническими решениями, обеспечивающими электробезопасность, взрывобезопасность, пожаробезопасность, экологическую безопасность, соблюдение требований техники безопасности и охраны труда;
- в обваловке вокруг резервуаров не должно быть щелей и сквозных проемов;
- колодцы постоянно закрыты крышками и засыпаны слоем песка 10 см;
- канализационная система содержится в исправности и периодически должна прочищаться от мусора и ила.

*Меры по исключению источников зажигания:*

- оборудование резервуарных парков заземлено;
- резервуары в парках и сливо-наливные эстакады оснащены молниеотводами;
- вентиляционные патрубки резервуаров оборудованы огнепреградителями;
- при работе в парках, насосных, на эстакадах применяется инструмент, не вызывающий искрообразования (омедненный или густо смазанный солидолом);
- для освещения применяются только взрывобезопасные фонари, причем включение и выключение их производится снаружи, за обваловкой. При производстве ремонтных работ используются ручные электрические переносные лампы во взрывобезопасном исполнении с напряжением не более 12 вольт;
- отогрев замерзших или застывших трубопроводов осуществляется только паром или горячей водой, с предварительным отключением технологической линии;
- молниезащита сооружений и наружных установок выполнена согласно «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений, промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003, защита от статического электричества



соответствует «Правилам защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности»;

- в период ремонта огневые работы проводятся по наряду-допуску, утвержденному главным инженером предприятия (его заместителем по производству, начальником соответствующего производства), зарегистрированному и согласованному с отделом промышленной безопасности, ЧС и охраны труда, с 3-м Отрядом Государственной Противопожарной Службы, после проведения инструктажа исполнителей и выполнения полного объема подготовительных работ;
- для курения на территории товарного парка отводится специально оборудованное для этой цели место с урнами и бочками с водой и песком.

Электрооборудование, устанавливаемое во взрывоопасных зонах, принято во взрывозащищенном исполнении, соответствующем категории и группе взрывоопасной смеси.

Для обеспечения электробезопасности при проектировании электроустановок предусматриваются защитные устройства.

Под защитными устройствами предусматриваются:

- защитное заземление;
- молниезащита;
- защита от проявления статического электричества.

*Сигнализация довзрывоопасных концентраций горючих газов и паров ЛВЖ, предельно допустимых концентраций вредных веществ.*

Контроль воздушной среды в производственных помещениях, где могут создаваться токсичные концентрации углеводородных газов, осуществляется автоматическими сигнализаторами довзрывных и предельно допустимых концентраций с автоматическим включением аварийной вентиляции при достижении взрывоопасной концентрации. Газоанализаторы у печи нагрева газосырьевой смеси заблокированы с включением паровой завесы.

Для контроля загазованности в резервуарных парках установлены датчики преобразователя загазованности. При наличии загазованности 20 % от НПВ от любого датчика срабатывает сигнализация в операторной на рабочей станции. По месту установлены пост сигнализации, световое табло и кнопки опробывания и съема звукового сигнала. По месту световая и звуковая сигнализация включается при

срабатывании преобразователя от любого датчика.

По СП 12.13130.2009 большинство помещений насосных, установок относится к взрывопожароопасным – категории А.

Контроль воздушной среды в производственных помещениях, где могут создаваться токсичные концентрации углеводородных газов, осуществляется автоматическими сигнализаторами довзрывных и предельно допустимых концентраций с автоматическим включением аварийной вентиляции при достижении взрывоопасной концентрации. Газоанализаторы у печи нагрева газосырьевой смеси заблокированы с включением паровой завесы.

По всей территории установок установлены сигнализаторы с сигнализацией в операторной о наличии в окружающей среде горючих газов с концентрацией составляющей 50% от НПВ.

Расстановка сигнализаторов на наружной установке и в помещениях выполнена в соответствии с требованиями ТУ-газ-86.

При эксплуатации технологической установки все работающие должны находиться в спецодежде, не накапливающей статического электричества. Спецобувь должна быть без металлических набоек и гвоздей, вызывающих при трении искры.

*Меры по пожаротушению:*

Все средства пожаротушения, противопожарное оборудование и инвентарь должны постоянно содержаться в полной исправности и быть готовыми к немедленному их использованию. Запрещается использовать средства и оборудование пожаротушения по другому назначению.

Дополнительно на ОПО декларируемого объекта предусмотрено:

1. Электрическое освещение осуществляется взрывозащищенными светильниками с лампами накаливания и ДРЛ.
2. Для ремонтного освещения во взрывоопасных зонах используются переносные аккумуляторные фонари.
3. Сети электрического освещения выполняются в стальных трубах или кабелем ВВГз.
4. Покрытия полов в производственных и вспомогательных помещениях приняты в соответствии со СНиП 2.03.13-88 “Полы” - в помещениях категории “А” бетонные с искронедającym наполнителем.
5. В соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» СО 153-34.21.122-2003 предусмотрено:

5.1. Защита от прямых ударов молнии:

- оснащение резервуарных парков и установок отдельностоящими молниеотводами;
- технологических насосных с использованием металлоконструкций кровли, присоединенных к защитному устройству;
- здания операторной, аппаратной, подстанции с использованием молниеприемной сетки присоединенной к заземляющему устройству.

5.2. Для защиты от вторичных проявлений молнии, защиты от статического электричества и заноса высоких потенциалов предусмотрены следующие мероприятия:

- металлические корпуса всего оборудования, аппаратов, резервуаров, трубопроводы присоединены к заземляющему устройству:
- между трубопроводами, их кожухами термоизоляции, а также другими протяженными металлическими конструкциями, расположенными друг от друга на расстоянии 100 мм и менее устройство металлических перемычек через (25...30) м;
- заземление трубопроводов на вводе в здание или сооружение и на ближайшей опоре.

5.3. Заземление цистерн, наливных устройств, соединение рельсов и их заземление выполняется в соответствии с «Правилами защиты от статического электричества».

5.4. Заземление (зануление) электрооборудования осуществляется в соответствии с ПУЭ.

5.5. Заземляющее устройство здания операторной, аппаратной, ТП является общим для заземления нулевых точек обмотки 0,4 кВ трансформаторов, защитного заземления электроустановок, а также для целей молниезащиты и защиты от статического электричества.

5.6. Заземляющие устройство остальных объектов являются общими для защитного заземления электроустановок, а также для целей молниезащиты и защиты от статического электричества.

5.7. Проектом предусмотрено рабочее заземление для системы управления и ПАЗ с сопротивлением 1 Ом.

- Поскольку технологические процессы установок являются взрывопожароопасными, то используются средства автоматизации, имеющие необходимое исполнение по взрывозащите для всех категорий и групп взрывоопасных смесей.

- Применены сигнализаторы довзрывных концентраций.
- Все основное технологическое оборудование размещено на открытой площадке (насосы под навесом), что значительно уменьшает вероятность образования ГВС взрывоопасной концентрации.
- На наливных эстакадах предусмотрена емкость для сбора проливов, имеется заземление для транспорта, освещение выполнено во взрывозащищенном исполнении.
  - Для работающего персонала оборудовано место для курения.
  - Резервуарные парки
  - Очистка резервуаров, внутренний осмотр и ремонтные работы в них, а также включение в работу резервуаров, машин и трубопроводов после освидетельствования, ревизии или ремонта осуществляется только на основании письменного разрешения начальника установки или старшего инженера и лица, ответственного за безопасную эксплуатацию сосудов, работающих под давлением.
  - Наличие систем молниезащиты и защиты от статического электричества.
  - Наличие приборов для автоматического замера уровня в резервуарах.
  - Установка электротехнического оборудования во взрывозащищенном исполнении.
- Для контроля загазованности в парке установлены датчики преобразователя загазованности. При наличии загазованности 20 % от НПВ от любого датчика срабатывает сигнализация в операторной на рабочей станции. По месту установлены пост сигнализации, световое табло и кнопки опробывания и съема звукового сигнала. По месту световая и звуковая сигнализация включается при срабатывании преобразователя от любого датчика.
  - Оборудование резервуарных парков ручными пожарными извещателями.
  - Ручной отбор проб нефтепродуктов из резервуаров, не оборудованных сниженными пробоотборниками, допускается не ранее, чем через 10 минут после прекращения движения нефтепродукта. Пробоотборник заземляется медным токопроводящим тросиком.
  - Работники отбирающие пробы обеспечиваются специальной обувью и одеждой.
  - Для проведения ремонтных работ внутри резервуаров используются переносные светильники во взрывозащитном исполнении напряжением 12 вольт.

### **Насосные по перекачке ЛВЖ и ГЖ**

- В насосной предусмотрена общеобменная вентиляция с механическим побуждением. Она обеспечивает за счет создания избыточного давления безопасную эксплуатацию помещений. Работает круглосуточно, круглогодично.
- Во взрывоопасных помещениях аварийное освещение /аккумуляторные светильники во взрывозащищенном исполнении/ содержится в рабочем состоянии постоянно.
- В производственных помещениях установки поддерживается чистота и порядок, оборудование систематически очищается от пыли, мусора и других посторонних, загрязняющих оборудование предметов.
- Оборудование насосных системой молниезащиты и защиты от статического электричества.
- Оборудование насосных ручными пожарными извещателями, расположенными снаружи насосной.
- Использование электротехнического оборудования во взрывозащищенном исполнении.
- По требованию к надежности электроснабжения электроприемники установок, в основном, относятся к II категории. Электрооборудование нефтяной насосной выбрано в соответствии с гл. 7.3 ПУЭ.

### **Эстакады налива ЛВЖ и ГЖ**

- Оборудование эстакад системой молниезащиты и защиты от статического электричества.

### **Объекты комплекса глубокой переработки вакуумного газойля**

Поскольку технологические процессы установки являются взрыво- и пожароопасными, применяемое автоматическое оборудование имеет взрывобезопасную конструкцию, необходимую для каждой категории и группы взрывоопасных смесей.

Используются детекторы взрывоопасных и токсичных концентраций газов и паров в воздухе помещений и наружных блоков в соответствии с требованиями ТУ-газ-86. При достижении взрывоопасной концентрации газов или паров в диспетчерскую и в соответствующее помещение или на соответствующий наружный блок подаются звуковой и визуальными воспринимаемыми сигналами. Включается аварийная вентиляция загрязненного помещения.

В случае пожара или аварии выполняется групповое дистанционное отключение электрического оборудования. Группы задаются исходя из схемы расположения оборудования.

К системам пожаротушения, относятся:

- Пожарные гидранты;
- Лафетные стволы;
- Стационарные пено-водяные системы пожаротушения;
- Стационарные дренчерные и спринклерные системы пожаротушения;
- Стояки-сухотрубы;
- Первичные средства пожаротушения;
- Огнетушители;
- Системы паротушения;
- Полустационарные системы паротушения;
- Рукавная система пожаротушения;
- Система обнаружения пожара;
- Система пожарной сигнализации;
- Противопожарное покрытие.

Здания и сооружения оборудованные автоматической системой обнаружения пожара:

- Компрессорные;
- Здания подстанций;
- Здания КИП;
- Здания вентиляторной;

#### *1.3.4. Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности*

На предприятии предусматривается комплексная автоматизация технологического процесса на основе централизации контроля и с управлением из операторной. Для реализации этой цели используются современные средства вычислительной и микропроцессорной техники, приборы химико-физического анализа, высоконадежные электронные устройства и аппаратура, позволяющие осуществлять контроль, защитные блокировки, предупредительную и предаварийную сигнализацию.

Система управления обеспечивает искробезопасность цепей входных и выходных сигналов. Система управления разработана с использованием

---

микропроцессорных средств. Уровень автоматизации должен обеспечить работу технологического оборудования без постоянного присутствия персонала у оборудования, заданное качество управления и регулирования, безопасные условия труда, экологическую безопасность окружающей среды.

Система ПАЗ выполняется автономно от системы управления на базе программируемых микропроцессорных контроллеров и обеспечивает следующие функции:

- управление электрооборудованием и автоматической запорной арматурой для предотвращения развития аварийных ситуаций;
- световую и звуковую сигнализацию;
- регистрацию событий с выводом на распечатку;
- автоматическую перезагрузку при прерывании питания;
- обмен информацией с системой управления;
- 100% резервирование управляющих процессоров, входных и выходных модулей.

Надежность системы ПАЗ обеспечивается как аппаратурным резервированием (дублированием), временной и функциональной избыточностью, так и наличием систем диагностики и самодиагностики. Система ПАЗ имеет отдельную операторскую станцию с ПЭВМ.

В качестве регулирующих органов используются пневматические регулирующие клапаны с исполнительными мембранными механизмами в комплекте с искробезопасными электропневмопозиционерами.

Исполнение регулирующих и отсечных клапанов выбирается с учетом исключения создания аварийных ситуаций при отсутствии воздуха КИП.

Контроль загазованности взрывоопасных помещений и наружной территории установок будет производиться с учетом требований ТУ-ГАЗ-86.

Питание пневматических систем автоматизации предусматривается осуществлять от заводской магистрали очищенным и осушенным воздухом давлением 4-5 кг/см<sup>2</sup>, удовлетворяющим требованиям ГОСТ 17433-80\*. На аварийный случай предусматриваются ресиверы из расчета часового запаса сжатого воздуха.

Бесперебойное электропитание системы управления и СПАЗ осуществляется в соответствии с ПУЭ от сети переменного тока напряжением 380/220В по особой группе I категории электроснабжения. В качестве третьего независимого источника

электроснабжения используются аккумуляторные батареи, источники бесперебойного питания, рассчитанные на работу в течение 30 минут.

Противоаварийная автоматическая защита (отсечка подачи топлива, сырья, воздуха, включение паровой завесы, а также отключение насосов при прекращении подачи сырья) срабатывает при достижении следующими параметрами предаварийных значений:

- падение давления топлива;
- падение давления сырья;
- падение давления продукта;
- падение давления воздуха;
- падение давления распыляющего пара;
- повышение температуры продукта после печи;
- повышение давления;
- переполнение;
- уменьшение расхода сырья;
- при погасании пламени горелок;
- изменение содержания кислорода в дымовых газах на выходе из печи;
- загазованность;
- отключение насоса при прекращении подачи сырья.

На резервуарах контролируется уровень заполнения. На насосах предусмотрено – отключение насоса по минимальному уровню, контроль давления на нагнетании насоса.

Для своевременного оповещения служб о возникновении очага возгорания и принятия мер по ликвидации пожара, предусматривается система пожарной сигнализации, в состав которой входят ручные извещатели. Извещатели расположены у насосных, резервуарных парках. Электропитание приборов пожарной сигнализации осуществляется по 1 категории электроснабжения.

Для перечисленных выше объемов автоматизации и контроля используются электрические средства автоматизации, серийно выпускаемые отечественной промышленностью.

Современные технические средства автоматизации и контроля на базе микропроцессорной техники обеспечивают:

- автоматическое регулирование процесса, т.е. измерение, контроль и



регулирование технологических параметров;

- предупреждение возникновения аварийной ситуации при отклонении от предусмотренных проектом предельно допустимых значений параметров процесса;
- безаварийную остановку производства или перевод процесса в безопасное состояние; исключают возможность ошибочных действий производственного персонала при ведении процесса, пуске и остановке производства;
- звуковую и световую сигнализацию, регистрацию отклонений параметров от установленных границ и вывод информации на печатающее устройство;
- звуковую и световую сигнализацию состояния электрооборудования;
- изменение задания и режимов работы системы, протоколирование действий операторов;
- настройку параметров (нижняя и верхняя граница предаварийной и аварийной сигнализации, настроечные параметры регуляторов) с операторной в простом и доступном для ИТР виде;
- защиту от несанкционированного доступа к настройкам системы.

### **Парки хранения СУГ**

1. Предусмотрены следующие блокировки:

- автоматическое отключение подачи продукта в резервуары при достижении верхнего аварийного уровня;
- автоматическое отключение насосов откачки продукта при достижении минимально допустимого уровня в резервуарах, давления;
- автоматическое отключение насосов при их неполном заполнении перекачиваемой средой;
- автоматическое отключение насосов при падении давления в напорных трубопроводах ниже допустимого предела, и при разности давлений в напорных и всасывающих трубопроводах ниже допустимого предела;
- автоматическое отключение насосов при повышении температуры корпуса насоса выше допустимого предела;
- автоматическое включение системы орошения резервуаров водой при повышении температуры верха аппарата выше допустимого предела.

2. На трубопроводах, по которым СУГ поступают в резервуары, в насосную устанавливаются быстродействующие запорные устройства (время срабатывания 12 с) с дистанционным управлением для возможности отключения этих трубопроводов при возникновении аварии.

3. Для своевременного оповещения служб завода о возникновении очага возгорания и принятия мер по ликвидации пожара, предусматривается система пожарной сигнализации. Система включает в себя пульт приемно-контрольный пожарный, блок резервного питания, щитка автоматического переключения на резерв, автоматических и ручных пожарных извещателей. Автоматические пожарные извещатели устанавливаются внутри помещений операторной, а ручные - у ж.д. эстакады, технологической насосной, резервуарного парка. Электропитание приборов пожарной сигнализации осуществляется по I категории электроснабжения.

4. В случае возникновения пожара, проектом предусматривается отключение вентсистем. Дублирующий сигнал в случае возникновения очага пожара передается по комплексной телефонной сети на ЦППС в здании ВПЧ.

5. Система оповещения людей о пожаре в помещениях операторной автоматическая с помощью свето-звуковых оповещателей.

#### **Резервуарные парки**

- регулирование температуры продукта в резервуарах хранения фенола, мазута и т.п. подачей теплоносителя;
- автоматическое закрытие задвижек на трубопроводах подачи продукта в резервуары по максимальному уровню в соответствующем резервуаре;
- контроль загазованности (НКПВ) по ТУ-ГАЗ-86.

#### **Насосные по перекачке ЛВЖ и ГЖ**

- контроль температуры подшипников насосов и автоматический останов насоса при достижении максимально-допустимой температуры подшипников;
- контроль заполняемости насоса;
- контроль давления;
- контроль уровня в дренажной емкости;
- контроль загазованности (НКПВ) по ТУ-ГАЗ-86;
- групповое отключение насосов из операторной и по месту у эстакады.

#### **Эстакады налива ЛВЖ и ГЖ**

- коммерческий учет массы продукта, отгружаемого в ж.д.цистерны; автоматическое отключение насоса при максимальном уровне в цистерне; дистанционное управление пневмозадвижками из операторной; контроль загазованности (НКПВ) по ТУ-ГАЗ-86.

## 2 АНАЛИЗ РИСКА АВАРИИ

Подробно проведен анализ риска аварий на установке Гидрокрекинга составляющей № 11 «Комплекса глубокой переработки вакуумного газойля» декларируемого объекта, которую затрагивает техническое перевооружение по документации «Техническое перевооружение установки ЭЛОУ-АВТ-1 по итогам КТЭО, тит. 715», в составе которой разрабатывается данная декларация.

Анализ риска аварий на декларируемом объекте в целом проведен в Декларации промышленной безопасности Площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Регистрационный номер 20.21(06).0392-00-НПХ.

### 2.1 Анализ аварий на декларируемом объекте

#### *2.1.1 Перечень аварий и обобщенные данные об инцидентах, произошедших на декларируемом объекте*

По каждой аварии и неполадке в производственном отделе завода составляется акт расследования. На основании этих актов расследования проводится анализ причин возникновения аварий, а также предусматриваются меры для предотвращения подобных инцидентов в будущем. Агрегированные данные об авариях и неполадках, имевших место на объекте технического перевооружения - установке Гидрокрекинга составляющей № 11 «Комплекса глубокой переработки вакуумного газойля» Площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Перечень аварий и инцидентов, имевших место на объекте технического перевооружения

Дата	Имя объекта	Причины инцидента	Простой (часы)	Ущерб, тыс. руб.
Установка гидрокрекинга				
22.09.2016 06:33	Установка гидрокрекинга КТУ ГПВГ	Произошел пропуск водорода в сварной шов термокармана биметаллического термометра на перетоке теплообменника 111-Т-10А/В в следствии: 1. Катет сварного шва приварки раструба фланца и патрубка менее нормируемого. 2. Наличие дефектов при изготовлении сварного соединения, выразившегося в не сплавлении сварного шва с торцом раструба фланца по внутреннему периметру поверхности (наличие трещин)	Нет	Нет
09.03.2017 05:00	Установка гидрокрекинга КТУ ГПВГ	Произошла остановка компрессора 111-ЦК-1 системой антипомпажной защиты. Технические причины: 1. Негерметичность фильтра на приеме насоса 111-Н-16. 2. Повышенный износ узлов трения насоса 111-Н-16. 3. Забивка фильтров тонкой очистки механическими примесями. 4. Наличие дефектов переднего подшипника и опорной шейки вала компрессора 111-ЦК-1. 5. Наличие шероховатости и тупиковых зон в масляных каналах в крышке компрессора 111-ЦК-1. Организационные причины: 1. Неквалифицированное проведение работ подрядной организацией по обеспечению чистоты элементов масляной системы в период сборки компрессора при ремонте торцевого уплотнения. 2. Ненадлежащий контроль со стороны ответственных лиц комплекса за качеством проведения ремонтных работ. 3. Отсутствие контроля и несвоевременное принятие мер технологическим персоналом по стабилизации режима работы маслостанции компрессора 111-ЦК-1. 4. Отсутствие анализа работы, неисправностей, динамики изменения параметров работы динамического оборудования со стороны работников КТУ ГПВГ (ИТР и техперсонал).	Нет	Нет

Дата	Имя объекта	Причины инцидента	Простой (часы)	Ущерб, тыс. руб.
31.03.2017	Установка гидрокрекинга КТУ ГПВГ	Технические причины: 1. Местный перегрев нижних рядов трубного пучка, вызванный интенсивным отложением солей железа, что повлекло значительное снижение коэффициента теплопередачи. Организационные причины: 1. Ненадлежащее проведение предпусковой подготовки трубопроводов и оборудования парогенерирующей системы. 2. Ненадлежащий контроль со стороны ответственных лиц проектного офиса «КГП ВГО» за организацией и проведением пусконаладочных работ, в части качественного проведения работ по подготовке парогенерирующей системы	168	Прямые потери - 41,250
05.07.2017	Установка гидрокрекинга КТУ ГПВГ	1. Не герметичность обратного клапана. 2. Не соответствие исполнения фланцевой пары.	нет	нет
26.07.2017	Установка гидрокрекинга КТУ ГПВГ	Утечка во фланцевое соединение на линии выхода сырья из печи 111-П1	нет	нет

Данные об авариях и неполадках, имевших место на декларируемом объекте «Площадка переработки нефти» ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» в целом приведены в действующей Декларации промышленной безопасности Площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Регистрационный номер 20.21(06).0392-00-НПХ.

*2.1.2 Перечень наиболее опасных по последствиям аварий, имевших место на других аналогичных объектах, или аварий, связанных с опасными веществами*

Анализ сведений об известных авариях на объектах, схожих по возможным опасностям с объектом техперевооружения, позволяет отметить некоторые общие закономерности их возникновения и развития. Ниже приведены описания и результаты анализа таких аварий (таблицы 2.2 – 2.3).

Таблица 2.2 - Данные об авариях и неполадках, имевших место на аналогичных объектах ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (КТУ ППН)

Дата	Имя объекта	Неформальное описание	Простой (часы)	Ущерб (% от стоимости)
15.12.2010 1 ч 40 мин	Комбинированная установка ЭЛОУ-АВТ-3 типа 10/2-А-12/1М	Повреждение деталей и узлов технического устройства применяемого на ОПО. Термическая усталость металла	18	2,22
26.01.2014 6 ч. 45 мин.	Технологическая установка ЭЛОУ-АВТ-5 типа А-12/3	1. Попадание оборотной воды в коллектор воздуха КИП. 2. Наличие перемычки между дренажным трубопроводом щелочных стоков и коллектором воздуха КИП.	52	Нет
02.10.2015 11 ч 20 мин	Установка электрообессоливания и атмосферно-вакуумной перегонки нефти ЭЛОУ-АВТ-6 типа А-12/7	1. Причиной разгерметизации затвора предохранительного клапана на режиме явилось нарушение соосности деталей клапана от нагрузок, вызванных условиями эксплуатации в совокупности с тепловыми напряжениями и недостаточной жесткостью пружины. 2. Причиной несвоевременного выявления не герметичности предохранительного клапана зав. № 515 явился неудовлетворительный контроль за состоянием технических устройств со стороны лица, ответственного за безопасную эксплуатацию установки.	Нет	Нет

Таблица 2.3 - Перечень аварий, имевших место на аналогичных объектах

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
29.01.1974 Омский НПЗ. Установка ЭЛОУ-АВТ-6М.	Взрыв ТВС внутри оборудования	Причина аварии - ведение монтажных работ без оформления нарядов-допусков и разрешений на право выполнения огневых работ; грубое нарушение технологии проведения огневых работ.	Осколками колонны повреждены здание операторной, опоры трубопроводной эстакады и часть трубопроводов.	Ущерб 336 тыс. руб. Пострадали 12 человек, в том числе 4 человека со смертельным исходом.
12.03.1978 Мозырский НПЗ.	Пожар	Причина аварии - заклинивание подшипника, из-за которого	В результате аварии повреждена	Пострадавших нет. Ущерб неизвестен.

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
Установка ЛК-6У.		произошло оплавление обойм и шаров, выходной конец вала срезался в месте посадки переднего подшипника из-за перегрева металла вала до пластического состояния. Корпус подшипников оказался оторванным от улитки насоса, графитовое кольцо торцевого уплотнения лопнуло. Это все привело к пропуску бензина и его возгоранию.	кабельная трасса, проходящая в районе насоса Н-11а на высоте 6м. Выход из строя около 80 различных кабелей.	
23.03.1978 Бакинский завод «Нефтегаз».	Взрыв при проведении огневых работ (врезка трубопровода).	Причина аварии - кубовая емкость не была изолирована от действующих продуктопроводов, состав воздуха внутри аппарата не анализировался, огневые работы проводились без оформления письменного разрешения на их производство.	Взрыв	Получили травмы несколько человек. Есть погибшие.
18.05.1978 Киришский НПЗ. Установка ЭЛОУ-АТ-6.	Пожар	Причина аварии - вследствие усталости металла произошел обрыв болтов крепления полумуфты электродвигателя с промежуточной катушкой полумуфты насоса Н-1.	Пожар продолжался 6 часов. Повреждено насосное оборудование и электродвигатели, конденсаторы воздушного охлаждения, технологические трубопроводы, металлоконструкции, трассы КИПиА,	Прямой ущерб - 38,74 тыс. руб. Пострадавших нет.



Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
			силовая и осветительная сеть.	
21.01.1985 Грозненский НПЗ. Товарный парк АВТ.	Взрыв в здании	Причиной взрыва явилась загазованность помещения РП и закрытой насосной вследствие разгерметизации фланцевого соединения. Обслуживающий персонал не выполнял требований по дренированию подтоварной воды из резервуаров и перекрытию задвижек после выполнения операций по перекачке. По этой причине в тупиковом участке трубопровода для перекачки головки риформинга, соединенного с действующим трубопроводом через задвижку, произошла разгерметизация.	Полностью разрушено здание распределительной подстанции, обрушилась кровля операторного помещения и закрытой насосной.	4 человека получили ожоги и травмы различной степени тяжести.
14.01.1987 Уфимский НПЗ.	На вакуумном блоке установки АВТ-2 топливного производства произошел пожар.	Причиной пожара явилось несоблюдение регламента - заполнение вакуумной колонны выше уровня ввода сырья, вследствие чего последовал гидравлический удар и разгерметизация линии подачи горячего нефтепродукта из нагревательной печи. Произошел выброс большого количества нефтепродуктов и их самовоспламенение. Пожар явился следствием грубых ошибок и	Пожар привел к потере несущей способности конструкций, деформации опорной части колонны и ее падению на блок конденсаторов воздушного охлаждения, дополнительному стечению нефтепродукта из	Пострадал один человек. Ущерб составил 39100 руб. (в ценах 1987 г.)

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
		<p>нарушений биологического регламента, допущенных эксплуатационным персоналом и инженерно-техническими работниками в период пуска установки после текущего ремонта.</p>	<p>образовавшихся разрывов трубопровода и увеличению площади горения.</p>	
<p>31.05.1988 Грозненский НПЗ</p>	<p>Пожар на установке ЭЛОУ-АВТ-6</p>	<p>Причиной пожара явился отказ технологического оборудования - разрушение подшипника насоса и отрыв дренажного патрубка на трубопроводе насоса, что привело к выбросу фракции (350 - 420 °С) и дальнейшему ее воспламенению от раскаленного подшипникового узла. Развитию пожара способствовало интенсивное истечение из колонны нефтепродукта в помещение насосной и несвоевременное отключение вентиляторов конденсаторов-холодильников. Пожар был ликвидирован примерно за три часа.</p>	<p>-</p>	<p>Ущерб составил 236 тыс. руб. (в ценах 1988г).</p>
<p>22.02.1990 Новокуйбышевский НПЗ ПО «Куйбышевнефтеоргсинтез»</p>	<p>На установке термического крекинга топливного производства, предназначенной для переработки обессоленной нефти или обессоленного ловушечного продукта</p>	<p>Причиной аварии явился отказ оборудования - разрушение емкости для раздельного защелачивания бензина, вследствие чего произошел выброс газового облака и его воспламенение от раскаленных поверхностей трубчатой печи.</p>	<p>Значительное разрушение объектов установки, в т.ч. операторной.</p>	<p>Пострадали 12 человек.</p>

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
	с выработкой газа, бензина, дизельного топлива и мазута произошел объемный взрыв газового облака.			
1990 г. Россия. г. Новоярославск. Новоярославский НПЗ.	Взрыв парогазового облака. Выброс в атмосферу горючего водородсодержащего газа	Отказ оборудования	-	Пострадавших нет. Ущерб неизвестен
1995 г. АО «Ачинский НПЗ»	Пожар на установке первичной переработки нефти Произошли разгерметизация трубопровода, истечение нефтепродукта и его воспламенение.	При расследовании аварии было установлено, что проект реконструкции установки для интенсификации секции первичной переработки нефти не был приведен в соответствие с требованиями правил: не выполнены рекомендации Ленгипронефтехима по усилению сварных соединений; не проводился 100 %-ный контроль сварных соединений трубопроводов, входящих в блоки 1 категории взрывоопасности, неразрушающими методами контроля; не контролировался уровень вибрации технологических трубопроводов из-за отсутствия приборов.	Нет данных	Пострадавших нет
8.03.1996. Установка подготовки нефти цеха добычи нефти и газа №2	Взрыв при опорожнении ёмкости на установке подготовки нефти.	Допущено выполнение газоопасных работ рабочими не прошедшими в установленном порядке обучение безопасным методам и приёмам	Произошел объёмный взрыв малой мощности.	Пострадавших нет, ущерб неизвестен

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
«Южоренбургнефть» АООТ «Оренбургнефть»		работы, применению средств индивидуальной защиты и тд. Опорожнение ёмкости проводилось при её разгерметизации с использованием насосной установки на шасси ЗИЛ-130. Вместо перекачивания, предусмотренного технологическим регламентом, насосная установка установлена на расстоянии 4-5 м от разгерметизированного люк-лаза ёмкости (вместо минимально допустимых 15 м), не приняты меры против случайной или преднамеренной подачи газа в ёмкость.		
12.07.1996 Туймазинский газоперерабатывающий завод	Пожар в насосной газоперерабатывающего завода.	Пожар возник вследствие некачественного крепления электродвигателя привода насоса, перекачивающего керосин. Электродвигатель сорвался с фундамента, произошел обрыв питающего кабеля с образованием искры. Пары керосина, вытекшего через нарушенное уплотнение вала насоса, воспламенились.	В результате аварии вышли из строя оборудование насосной и часть здания (крыша и стена).	Пострадавших нет.
01.12.1996 НГДУ «Южоренбургнефть» (г. Нефтегорск)	Несчастный случай со смертельным исходом в результате взрыва при розжиге блочной технологической печи.	Причина аварии - взрыв в топочном пространстве печи газоздушной смеси, образующейся в результате поступления газа через неисправную задвижку байпасной линии и	-	1 человек погиб

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
		открытые вентили горелок при снижении вентиляции радиантной камеры, что привело к резкому открытию люка-лаза и гибели пострадавшего. Не было принято необходимых мер по обеспечению безопасной эксплуатации печи, по ремонту неисправных запорной и регулирующей арматуры газопровода печи.		
15.11.1998 г. ОАО «Крекинг» (управление Средне-Волжского округа)	Пожар на установке ЭЛОУ-АВТ-6	Повреждение теплообменника. Пропуск мазута (температура 340-350 °С) в месте установки заглушки. В результате произошло его самовоспламенение.	Пожар на территории установки.	Пострадавших нет. Ущерб неизвестен
05.10.1999 г. Болгария. «ЛУКОЙЛ-Нефтехим Бургас». Производство «Каталитический крекинг»	Пожар	Причины: В цехе «ТК» лопнул трубопровод для гудрона из насоса Н-106 к печи П-201-2 в результате сниженных свойств прочности в результате неравномерного утончения. Через пробину произошла утечка продукта с температурой 360 °С с самовоспламенением.	Пламя, охватило эстакаду, в результате лопнули трубопроводы для мазута, дизельного топлива и другие. Взорвался воздушный холодильник.	Пострадавшие - 6 человек. Ущерб: В цехе - «ТК» повреждены - железобетонная ферма, трубопроводы, конденсаторы, КИП и А оборудование. В цехе «ВД-2» разрушены 4 тарелки колонны К-101.
1999 г. ОАО «Орскнефтеоргсинтез».	Пожар на установке.	При проведении ремонта торцевого уплотнения насоса произошел пропуск продукта, который попал на	Пожар на территории установки.	Пострадавших нет. Ущерб неизвестен

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
Нефтеперерабатывающий завод. Установке ЭЛОУ-АВТ-5		корпус горячих мазутных насосов, имеющих температуру перекачиваемого продукта до 350 °С, и воспламенился.		
19.04.1999 г. АО «Уфанефтехим». Установка ЭЛОУ-АВТ-3	Пожар	В результате разгерметизации торцевого уплотнения центробежного насоса произошли выброс продукта (нестабильный бензин), хлопок и последующее его загорание.	Разгерметизация торцевого уплотнения центробежного насоса, выброс продукта, хлопок и возгорание	Пострадавших нет. Ущерб неизвестен
24.07.1999 г. ОАО «Комсомольский НПЗ-Роснефть»	Хлопок в трубопроводе и ректификационной колонне на установке ЭЛОУ-АВТ-3	При подготовке установки ЭЛОУ-АВТ-3 к устранению дефекта (из-за коррозионного износа разгерметизировалась стенка патрубка на трубопроводе входы сырья из трубчатых печей в ректификационную колонну) произошел хлопок в трубопроводе и колонне с разрушением внутреннего устройства последней.	-	Пострадавших нет. Ущерб неизвестен
28.02.2001 г. ОАО «Сызранский НПЗ» ООО «ЮКОС-РМ» Минэнерго России (Самарское управление)	Врыв в топочном пространстве, и загорание продукта	При выводе блока гидроочистки установки каталитического риформинга бензина ЛЧ-35-11/600 на режим эксплуатации во время перехода горелок печи с газового топлива на жидкое произошел взрыв в топочном пространстве, и загорелся продукт.	Были повреждены металлоконструкции и змеевик печи.	пострадавших нет
22.02.2002 г. ОАО «Нижнекамский	Взрыв паров нефтепродукта с	Электрообессоливающая установка АВТ. При сбросе из подземной	Загазованность площадки, пожар на	нет

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
нефтеперерабатывающий завод»	последующим возгоранием	емкости (через дыхательную свечу) парогазовой смеси была загазована площадка на отм. 13 м, на которой были расположены вентиляторные установки охлаждения. Произошел хлопок смеси с последующим горением, при этом были повреждены лопасти ближайшего вентилятора	установке	
15.05.2002 г. ОАО «Нижекамский нефтеперерабатывающий завод»	Врыв и пожар в топочном пространстве	ЭЛОУ -АВТ взрыв парогазовой смеси с последующим загоранием в топочном пространстве печи	Повреждение печи	Были повреждены металлоконструкции и змеевик печи, пострадавших нет
14.08.2002 г. ОАО «Башнефтехим» ОАО «НОВОЙЛ»	Пожар насоса	При обходе установки АВТМ-2 (первичная переработка нефти) и.о. оператора увидел задымление торцевого уплотнения насоса. При закрытии задвижки произошло самовозгорание смеси паров дизельного топлива и бензина, человек получил ожоги	Повреждение насоса	Пострадавшие - 1 человек.
30.12.2002 г. ООО «Сибнефть-Омский НПЗ	Пожар	На установке первичной переработки нефти АВТ-10- в результате пропуска секции аппарата воздушного охлаждения бензин при температуре 150 °С попал на горячий трубопровод мазута (температура 360 °С ) и самовоспламенился. Пожар был локализован	Пожар на установке	Пострадавших нет.
02.01.2004 г.	Взрыв	При попытке хищения	-	Погиб 1 человек

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
ОАО «Уралтранснефтепродукт» (Уральское управление)		нефтепродукта (бензина) из продуктопровода сотрудниками дежурной пожарной службы погиб водитель пожарного автомобиля.		
07.06.2004 г. ОАО «Ангарская НХК»	Пожар	На установке, предназначенной для первичной переработки сырой нефти, произошла утечка и возгорание топлива.. По предварительным данным, утечка топлива произошла в разъемном соединении одной из труб в ходе проведения пусковых работ.	Пожару был присвоен высший, третий ранг сложности.	Данных о пострадавших нет
09.06.2005 г. ОАО «Уфимский НПЗ»	Авария на установке ЭДОУ-АВТ-6 связанная с утечкой и возгоранием паров нефтепродукта	Разгерметизация трубопровода вызвана образованием трещины в околошовной зоне приварки отвода к трубе. Технические причины аварии: - разгерметизация трубопровода вследствие усталостного разрушения металла в зоне сварного шва; - превышение допустимых нагрузок на трубопровод, вызванных его недостаточной способностью к самокомпенсации температурных деформаций. Организационные причины аварии: - эксплуатация трубопровода, отслужившего нормативный срок; - отсутствие экспертизы промышленной безопасности	Произошло воспламенение нефтепродуктов в районе обслуживаемой площадки между колоннами К-1 и К-2 установки ЭЛОУ-АВТ-6.	Пострадавших нет



Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
		трубопровода, отслужившего нормативный срок.		
23.03.2007 г. «Саратоворгсинтез»	Возгорание топливного газа на трубопроводе	Произошел срыв фланца трубопровода диаметром 200 мм, давлением 1,2 атмосфер. нитрилакриловой кислоты.	Разрыв трубопровода с возгоранием	Пострадавших нет
26.08.2007 г. Ярославль	Произошла разгерметизация колонны, розлив нефти и воспламенение.	из-за технической неисправности оборудования произошел разлив 100 т нефти и последующее ее возгорание на площади 200 кв. м.	Пожар на установке	Пострадавших нет
15.11.2008 г. ООО «Сириус»	Взрыв и пожар в насосной мазута	при проведении несанкционированных сварочных работ произошел взрыв, возник пожар и разрушилась насосная станция.	Разрушена насосная мазута.	Пострадали два человека, один из них погиб.
03.03.2009 г. ООО «Садовое» в с. Садовое (Александровский р-н Ставропольского края)	Взрыв дизельного топлива	Во время проведения сварочных работ на складе ГСМ взорвалась цистерна с дизельным топливом, после чего возник пожар.	Пожар на складе ГСМ, повреждение цистерны	Вследствие взрыва четыре человека погибли, три человека с ожогами различной степени тяжести направлены в Александровскую центральную районную больницу.
23.07.2009 Саратовский НПЗ	Пожар	Во время штатной работы Саратовского НПЗ произошел выброс продукта переработки и возгорание установки. Причины аварии - сверхнормативное содержание воды в поступившем сырье - нефти, отсутствие в составе		Пострадавших нет.

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
		резервуарного парка базы одного резервуара, низкий уровень входного контроля на стадии приобретения оборудования.		
29.03.2010 Нефтеперерабатывающий завод «Крекинг» г. Саратов	Пожар	В Заводском районе Саратова произошел пожар на нефтеперерабатывающем заводе «Крекинг». На «Крекинге» загорелась холодная насосная установка. Причина пожара - в насосах произошла разгерметизация.	Пожару присвоен повышенный номер опасности «3».	Погибших и пострадавших нет.
07.09.2010 Мексика	Взрыв	На одном из нефтеперерабатывающих заводов нефтяной компании Ретех в штате Нуэво-Леон на севере Мексики произошел взрыв, в результате которого 1 человек погиб, 10 ранены. Причиной является утечка газа из циркуляционного водородного компрессора, приведшая к взрыву и последовавшему за ним пожару.		В результате аварии погиб 32-летний инженер данной компании. Еще 10 человек получили ранения, 2 из них - тяжелые ранения
27.12.2010 Забайкальский р-н ООО «Забайкальская нефтеперерабатывающая компания»	Взрыв, пожар	На готовившейся к запуску нефтеперерабатывающей установке в поселке Даурия Забайкальского района, произошел взрыв, разрушивший установку и приведший к гибели пяти граждан КНР, находившихся внутри здания на смене. После взрыва загорелся резервуар с мазутом, который	В результате катастрофы полностью готовая к запуску установка была уничтожена. Взрывной волной в девяти многоквартирных жилых домах Даурии	5 человек погибло.

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
		тушили в течение почти суток.	выбиты стекла. Жертв среди населения поселка нет.	
06.03.2014 г. Установка первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-3,5	Пожар	<p>Пожар в горячей насосной установке первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-3,5.</p> <p>Причины аварии:</p> <p>1. Технические причины аварии:</p> <p>1.1. Разгерметизация продуктопровода из-за повышенной скорости коррозионно-эрозионного повреждения металла со стороны внутренней поверхности труб под влиянием нафтеновых кислот и взвешенных частиц, содержащихся в транспортируемом продукте, приведшей к сквозному коррозионному разрушению трубопровода.</p> <p>2. Организационные причины аварии</p> <p>2.1. Неверное определение остаточного срока эксплуатации (до прогнозируемого наступления предельного состояния) выполненное экспертной организацией.</p> <p>2.2. Не качественный контроль за степенью коррозионного износа трубопроводов с использованием</p>	<p>Площадь возгорания составила около 100 м<sup>2</sup></p> <p>Повреждены строительные конструкции этажерки постаменты горячей насосной, емкостное оборудование, оборудование насосной, технологические трубопроводы, приборы КИПиА, электросиловые кабели и др.</p>	<p>Ущерб от аварии составил 39 млн. рублей.</p> <p>Пострадавших нет.</p>

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
		неразрушающих методов работниками предприятия.		
14.04.2014 г. Установка ЭЛОУ-АВТ-6, горячая насосная	Пожар	<p>Разгерметизация глухого фланцевого соединения отвода технологического трубопровода нагнетания насоса для перекачки мазута с его самовоспламенением и последующим пожаром.</p> <p>Причины аварии:</p> <p>1 Технические причины аварии:</p> <p>1.1. Разгерметизация глухого фланцевого соединения отвода технологического трубопровода вследствие деформации его прокладочного материала и потери прочностных свойств при обтягивании фланцевого соединения в период ремонтов и пусков установки.</p> <p>2. Организационные причины:</p> <p>2.1. Не обеспечен контроль качества выполнения работ по установке прокладочного материала и сборке фланцевых соединений технологических трубопроводов.</p> <p>2.2. Техническими решениями по изменению обвязки насосов не предусмотрен демонтаж отводов на технологических линиях нагнетания насосов.</p>	Повреждено технологическое оборудование	Пострадавших нет. Экономический ущерб составил 216 611 руб.
13.12.2014 г.	Выброс бензина	При введении технологического	Выброс бензина	Экономический

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
<p>Филиал ОАО АНК «Башнефть» «Башнефть-УНПЗ». Установка Висбрекинг топливного производства</p>		<p>процесса в соответствии с регламентом произошла разгерметизация фланцевого соединения у задвижки Ду-80 на трубопроводе «Бензин с установки в линии АВТ-2» в районе блока сырьевых теплообменников. Причины аварии: - разгерметизация фланцевого соединения в результате разрушения паронитовой прокладки вследствие замерзания содержащейся в продукте воды на застойном участке трубопровода; возгорание продукта при его попадании на сырьевые теплообменники с температурой поверхности до плюс 350 °С. - негерметичность разъемного соединения участка трубопровода. Ненадлежащий контроль со стороны специалистов топливного производства за обеспечением безопасной эксплуатации трубопроводов; недостаточная эффективность производственного контроля за соблюдением требования промышленной безопасности.</p>		<p>ущерб 17695308 рублей</p>

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
<p>23.09.2015 г. ООО «РН-Комсомольский НПЗ» Установка первичной переработки нефти (ЭЛОУ АВТ-3)</p>	<p>Пожар</p>	<p>При отборе проб мазута с дренажного отвода работающего насоса произошёл неконтролируемый выброс горячего мазута с воспламенением и развитием пожара. Технические причины аварии: - отсутствие проходимости мазута на штатном пробоотборнике. - отбор проб горячего нефтепродукта (мазут, температура 3300С) с дренажного отвода работающего насоса. Организационные причины аварии: - отсутствие в технологической инструкции ООО «РН-Комсомольский НПЗ» мероприятий по отбору проб мазута с технологических трубопроводов и аппаратов. - отсутствие надлежащего контроля со стороны руководителей и специалистов цеха № 1 за действиями персонала цеха.</p>	<p>Вышли из строя средства КИПиА, электрокабельная продукция, а так же шаровые краны системы охлаждения торцевого уплотнения насоса</p>	<p>Экономический ущерб от аварии составил 5333,240 тыс. руб. Пострадавших нет</p>
<p>16.01.2016 г. Блок вакуумной перегонки мазута Площадки комплекса установки ЭЛОУ-АВТ-6 млн. (АВТ-11) цеха № 29 АО «Новокуйбышевский</p>	<p>Пожар</p>	<p>Причиной аварии явилось механическое повреждение корпуса насоса марки НКВ-360/320, техн. № Н-27/3, установки ЭЛОУ-АВТ-6млн. (АВТ-11) и образование сквозного отверстия с последующим истечением гудрона и его</p>	<p>В результате аварии повреждены технические устройства, объекты инфраструктуры, находящиеся в помещении малой</p>	<p>Экономический ущерб от аварии составил 4 401 тыс. руб.</p>

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
нефтеперерабатывающий завод».		самовозгоранием.	вакуумной насосной. Горел гудрон на площади 20 квадратных метров под колонной К-10.	
13.01.2017 г. Туапсинский НПЗ	Пожар	Причиной стала утечка дизельного топлива на насосе вакуумного блока ЭЛОУ-АВТ-12. Техническая причина аварии - нарушение проектной схемы промывки насоса, которая не обеспечила полное удаление перекачиваемой среды из полости насоса. Организационные причины аварии - неудовлетворительная организация и проведение работ по подготовке насоса к выполнению газоопасных работ, предусмотренных нарядом допуском на выполнение газоопасных работ.	При пожаре повреждены теплоизоляция трубопроводов, кабельные лотки, электропроводка, огнезащитное покрытие металлоконструкций, попавшие в зону термического воздействия. Огонь успел распространиться на площади 10 кв. метров	Ущерб от аварии составил 273 тыс. руб.
05.05.2017 г. ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез», Западно-Уральское управление Ростехнадзора.	Выброс нефтепродукта с последующим возгоранием	Технические причины аварии — срабатывание предохранительных клапанов на вакуумной колонне в результате образования избыточного давления вследствие попадания в нее «легких» нефтепродуктов с дальнейшим их вскипанием. Организационными причинами аварии: проведение пусковых операций в нарушение	При пуске установки атмосферно-вакуумной трубчатки в эксплуатацию после ремонта произошел выброс нефтепродукта с предохранительных клапанов блока вакуумной колонны с	Ущерб от аварии составил 199 тыс. руб.

Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
		положений пуска вакуумного блока Технологического регламента установки атмосферно-вакуумной трубчатки; отсутствие контроля технологического процесса в период пусковых операций со стороны должностных лиц.	последующим возгоранием в районе вакуумной колонны.	
06.07.2017 г. АО «Новокуйбышевский нефтеперерабатывающий завод», Средне-Поволжское управление Ростехнадзора.		<p>На установке атмосферно-вакуумной перегонки нефти произошла разгерметизация фланцевого соединения запорной арматуры с ручным приводом технологического трубопровода из печи в колонну с выбросом отбензиненной нефти и последующим возгоранием.</p> <p>Технические причины аварии: в контуре управления технологическим процессом неверно реализована схема дистанционного управления электрозадвижками, что привело к закрытию электроприводной задвижки на линии нефти из печи в колонну; отсутствие системы защиты трубопровода «Линия из печи в колонну» в случае прекращения циркуляции продукта (отбензиненная нефть).</p> <p>Организационными причинами аварии явились:</p>	В результате аварии повреждены технологический трубопровод, площадка обслуживания, контрольно-измерительные приборы и электрооборудование.	Ущерб от аварии составил 191 тыс. руб.



Дата, Место аварии	Вид аварии (неполадки)	Основные причины аварии	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
		отсутствие контроля при проверке работоспособности системы блокировок и противоаварийной защиты установки после проведенного капитального ремонта и технического перевооружения; несовершенство программ комплексного опробования системы блокировок и противоаварийной защиты после проведенных ремонтов технологических установок; неэффективность производственного контроля.		

### 2.1.3 Анализ основных причин произошедших аварий на декларируемом объекте

При подготовке настоящей декларации были проанализированы аварии, произошедшие на объекте техперевооружения, а также проведен анализ сведений об известных авариях на объектах, схожих по возможным опасностям с анализируемым объектом, позволяет отметить некоторые общие закономерности их возникновения и развития. Ниже приведены результаты анализа таких аварий.

Анализ аварий, происшедших на технологическом оборудовании по переработке нефтепродуктов, показывает, что на оборудовании, аналогичном используемому в технологическом процессе объекта техперевооружения (теплообменники, холодильники), и содержащему подобные опасные вещества, возможны аварии, сопровождающиеся взрывами, пожарами и загрязнением территории.

Характерной особенностью нефтеперерабатывающих предприятий является наличие больших объемов пожаровзрывоопасных готовых продуктов и сырья, создающих опасность возникновения крупных аварий, сопровождающихся пожарами и взрывами. Крупные аварии и сопровождающие их пожары и взрывы на нефтеперерабатывающих производствах в большинстве случаев происходят из-за утечек горючей жидкости или углеводородного газа, возникающих в основном по следующим причинам:

- нарушение правил промышленной безопасности и пожарной безопасности (26 %);
- некачественный монтаж и ремонт оборудования (19 %);
- некачественная молниезащита (13 %);
- износ оборудования (8 %);
- недостаточно качественные сальниковые уплотнения и фланцевые соединения (11 %);
- прочие причины (13 %).

Источниками воспламенения газовоздушных смесей на открытых установках НПЗ являются:

- нагретая до высокой температуры поверхность технологического оборудования (36,8%);
- открытый огонь печей (22,8 %);
- электрические искры неисправного оборудования (8,9 %);
- открытый огонь газозлектросварочных работ (8,8 %);

- повышение температуры при трении (7,6 %);
- самовоспламенение продуктов (7,5 %);
- прочие источники (7,6 %).

Крупные аварии на нефтеперерабатывающих производствах сопровождаются, как правило, выделением пожаровзрывоопасных веществ в атмосферу и загазованностью территории открытых технологических установок. Это происходит как при регламентном режиме работы технологического оборудования, так и аварийной разгерметизации аппаратов и коммуникаций.

Наиболее частой причиной аварий является частичная разгерметизация технологического оборудования, приводящая к незначительным утечкам (как правило не более 1 м<sup>3</sup>) через фланцевые соединения, торцевые уплотнения, сварные швы и т.д.

Основной причиной выбросов больших количеств опасных веществ, приводящих опасным последствиям, является полное разрушение оборудования.

Анализ характера причин аварий в химической и нефтехимической промышленности показывает, что за последнее десятилетие большинство их (95 %) связано с взрывами различных химических веществ, причем 54 % – внутри аппаратуры, а 46 % – в производственных помещениях и на наружных установках. Во многих случаях аварийная утечка и взрывное сгорание пожаро- и взрывоопасных веществ в атмосфере являются основными причинами разрушений, убытков, последующих обширных пожаров.

Анализ результатов расследования причин происшедших аварий показал, что основными факторами возникновения и развития аварий является неудовлетворительное состояние оборудования, зданий и сооружений, а также несовершенство (нарушение) технологии и конструктивное несовершенство технических устройств. Основными техническими причинами аварий явились:

- неисправность технических устройств;
- отступления от требования проектной и технологической документации;
- нарушения технологии проведения опасных работ;
- несоответствие проектных решений требованиям безопасности.

В организационных причинах аварий и несчастных случаев преобладает неэффективность производственного контроля, нарушения производственной дисциплины и несанкционированные действия исполнителей работ, неудовлетворительной подготовки и грубых нарушений персоналом правил ведения работ повышенной опасности.

## **2.2 Анализ условий возникновения и развития аварий на декларируемом объекте**

### *2.2.1 Определение возможных причин возникновения аварии на объекте техперевооружения и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий на декларируемом объекте*

Можно выделить следующие взаимосвязанные группы причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий на установке Гидрокрекинга:

- 1) причины и факторы, связанные с отказом оборудования;
- 2) причины и факторы, связанные с ошибочными действиями персонала;
- 3) причины и факторы, связанные с внешними воздействиями природного и техногенного характера.

#### **1) К основным причинам и факторам, связанным с отказом оборудования относится:**

Основные технологические процессы, протекающие на установке ГК, являются взрыво-пожароопасными, так как связаны с переработкой таких взрывопожароопасных сред, как нефть и продуктов ее переработки при высоких температурах и давлениях.

Наличие аппаратов, работающих при высоких температурах, содержащих большие количества продуктов в газообразном и парообразном состояниях, может создавать опасность загазованности территории.

Установка ГК относится к вредным для здоровья обслуживающего персонала производствам, т.к. связаны с приемом, хранением, выдачей и переработкой и получением продуктов, обладающих токсическим действием на организм человека.

Основные источники опасных факторов связаны с:

- наличием большого количества ЛВЖ, ГЖ и ГГ в аппаратуре и трубопроводах;
- ведением технологического процесса при высоких температурах и давлениях;
- наличием технологических печей, в которых используется огневой нагрев сырья;
- токсичностью, горючестью, взрывоопасностью продуктов, обращающихся на установке;

- наличием возможностей утечек через арматуру, фланцы и неплотности соединений;
- возможностью подсоса воздуха, с последующим образованием ТВС, в процессах протекающих под вакуумом;
- применением большого количества насосного оборудования;
- возможностью ожогов персонала при контакте с нагретым оборудованием и трубопроводами;
- образованием статического электричества при движении газов и жидкостей по трубопроводам и в аппаратах.

Основными типовыми процессами, протекающими на установке ГК, являются: теплообменные, теплообменные, гидродинамические процессы.

#### *Тепломассообменные процессы*

Тепломассообменные процессы представлены ректификацией (разделением продуктов в колоннах). Данные процессы протекают в крупногабаритной колонной аппаратуре.

Основную опасность теплообменных процессов обуславливает наличие в аппаратах пожаровзрывоопасных веществ (нефть, бензин, керосиновые и дизельные фракции, УВГ).

Блоки ректификации характеризуются большой массой перегретой жидкости вместе со сжатыми парами над ее поверхностью. При аварийных условиях происходит одновременное высвобождение энергии, как перегрева жидкости, так и сжатого пара.

Развитие аварии может происходить по модели взрыва парового облака и пожара разлития.

Процессы протекают при повышенных температурах как под избыточным давлением, так и под вакуумом.

Важнейшими параметрами теплообменных процессов являются температура и давление. Так как ряд теплообменных процессов протекает под вакуумом, возможен подсос воздуха в колонные аппараты. Таким образом высока опасность возникновения внутренних взрывов. В связи с этим особое значение имеет точное соблюдение технологического режима (контроль за температурой, давлением, точностью подачи пара), материальных потоков.

При нарушениях технологического режима процессов протекающих под избыточным давлением (завышение давления) возможна разгерметизация оборудования с выбросом опасных веществ, загазованность, взрывы и пожары.

### *Тепловые процессы*

На объекте техперевооружения используется различного вида тепловые процессы: нагрев, охлаждение, испарение, конденсация с применением различного вида теплообменного оборудования, нагрев за счет тепла сжигания топливного газа.

Основную опасность тепловых процессов обуславливает наличие в аппаратах пожаровзрывоопасных веществ.

В качестве тепло(хладо)носителей используются котловая и промышленная вода, а также для нагрева используется тепло сгорания природного (топливного) газа и тепло продуктовых потоков.

Процессы теплообмена в используемом оборудовании между тепло(холодо)носителями и нагреваемыми (охлаждаемыми) потоками происходит путем нагрева (охлаждения) через «стенку» без непосредственного соприкосновения потоков. Опасность возникновения внутренних взрывов маловероятна.

Возникновение аварийных ситуаций возможно при нарушении технологического режима ведения процесса теплообмена (резкие изменения температуры, давления, прекращение подачи хладагентов).

При этом возможны температурные деформации, разгерметизация (разрушение) оборудования, трубопроводов и, как следствие, утечки, выбросы взрывопожароопасных, токсичных продуктов. Последствия - загазованность, токсическое поражение людей, пожары, взрывы облаков газо-воздушных смесей. Наличие открытого пламени в печи создает опасность возникновения пожаров и взрывов при разгерметизации оборудования и трубопроводов. Внезапное прекращение подачи топливного газа на горелки печи может привести к образованию взрывоопасных смесей в топочном пространстве и дымоходах.

Возникновение пожаров на технологических трубчатых печах возможно при прогаре труб внутри печей, а также при соприкосновении взрывоопасных паров нефтепродуктов с высоконагретыми поверхностями печей в случае загазованности площадки.

Опасность производства заключаются так же и при выполнении отдельных производственных операций, как:

#### 1. Пуск печей.

При розжиге технологических печей особое внимание уделяется отсутствию газового конденсата в топливном газе, исправности запорной арматуры у горелок печей и предохранительных устройств, наличию циркуляции продукта в змеевиках печей, устойчивому горению горелок, отсутствию пропусков и разливу нефтепродуктов, утечек газа.

Нарушение хотя бы одного из перечисленных требований ведет к взрыву и разрушению камер печей, разрыву трубопроводов змеевиков печей и травмированию обслуживающего персонала.

2. Продувка печей инертным газом (азотом) при подготовке к ремонту змеевиков печей. Каждый поток печи или отдельный поток продувается инертным газом (азотом) по «ходу» для освобождения от продукта, а затем против «хода», после чего змеевик считается свободным от продукта и конденсата. При нарушении технологии продувки печей возможно образование взрывоопасных концентраций при разгерметизации технологического оборудования, взрыва печей при попытке розжига форсунок.

3. Продувка оборудования при подготовке к пуску установки азотом. При нарушении технологии продувки от кислорода технологического оборудования возможно образование взрывоопасных концентраций при приеме сырья и продуктов переработки.

При проведении этих технологических операций большое значение имеет качество применяемого азота и выдерживание технологии продувки.

При пуске и выводе на режим технологического оборудования большое внимание уделяется скорости подъема температуры и давления в системе. При большой скорости подъема температуры и давления, т.е. нарушении норм технологического режима, возможна деформация и разгерметизация трубопроводов, технологического оборудования, змеевиков печей, фланцевых соединений и т.д., что ведет к взрыву и пожару. Аналогичные результаты возможны при обратных операциях – нарушении скорости снижения температуры и давления.

#### *Гидродинамические процессы*

Для проведения гидродинамических процессов (перемещение жидкостей) используются насосы различной производительности.

В случае нарушения режимов ведения процессов: завышение давления нагнетания, снижение давления всаса, завышение температуры продукта на нагнетании, снижение температуры и давления охлаждающих механизмы агентов, а также при нарушениях условий эксплуатации (в частности, применение смазочных масел не соответствующей марки) возможны различные варианты отказов оборудования.

**2) К основным причинам и факторам, связанным с ошибочными действиями персонала относятся:**

- Опасности производства, обусловленные нарушениями правил безопасности работающими.
- Некачественная диагностика и выявление дефектов во время эксплуатации;

- Дефекты не ликвидируются из-за отсутствия или неудовлетворительного качества ремонтных работ, или недооценки опасности дефектов;
- Нарушение регламента работ при пуске и остановке установки;
- Нарушение регламента работ и техники безопасности при проведении ремонтных работ.
- Механическое повреждение.

Механическое повреждение (особенно трубопроводов) чаще всего возникает при строительно-монтажных работах.

**3) К основным причинам и факторам, связанным с внешними воздействиями природного и техногенного характера для всех составляющих относятся:**

Отметим, что причинами максимальной гипотетической аварии к которой можно отнести образование пожара разлития при разгерметизации всех емкостей резервуарного парка за пределами обваловки являются террористический акт; разрушение одного резервуара (в результате усталостных явлений, ошибки проектирования, взрыва ТВС внутри резервуара), образование пожара разлития внутри каре и разрушение остальных резервуаров в результате мощного термического воздействия; экстремальное внешнее воздействие (образование смерча категорий F-3 – F-5).

- Разряд атмосферного электричества.

Разряд атмосферного электричества возможен при поражении объекта молнией, при вторичном ее воздействии или при заносе в него высокого потенциала.

Поражение объекта молнией возможно при совместной реализации двух событий – прямого удара молнии и отказа молниеотвода (из-за его отсутствия, неправильного конструктивного исполнения, неисправности).

- Сильная ветровая нагрузка.

В соответствии со «Сборником методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС (книга 2)» оценочная частота возникновения бурь и ураганов в регионе расположения предприятия составляет 0,05 1/год со скоростью ветра 31 - 33 м/с и 0,02 1/год со скоростью ветра 35 - 38 м/с.

Согласно тому же источнику слабая степень разрушения технологического оборудования возникает при скорости ветра 15 - 45 м/с, средняя при 20 - 60 м/с, сильная при 30 - 80 м/с и полная при более 80 м/с.

Таким образом, на территории декларируемого объекта возможна сильная степень разрушения технологического оборудования (с частотой 0,02 1/год).

- Затопление промплощадки.



Согласно книге В. А. Мальцева «Методики оценки обстановки на промышленном предприятии при чрезвычайных ситуациях» основные сооружения декларируемого объекта (емкости, трубопроводы на опорах, ж/д цистерны) будут иметь полные и сильные разрушения при скорости волны 2...3,5 м/с, высоте волны 2...3,5 м, средние – при  $V=1,5$  м/с,  $h = 1,5...2$  м.

Промплощадка расположена на правом, высоком берегу р. Волга. Высота расположения промплощадки над уровнем р. Волга составляет 4...10 м. Следовательно, затопление площадки в связи с естественным паводком не возможно.

Расстояние от Волжской ГЭС составляет 46 км. Следовательно, только полное разрушение плотины Волжской ГЭС может привести к затоплению ОПО. Вероятность данного события не превышает  $10^{-6}$  1/год (по данным декларации безопасности гидротехнических сооружений АО «Волжская ГЭС», рег.№ 11/99).

На р. Волга невозможно образование волн (разгонных), способных вызвать значительные разрушения.

Паводковые явления, аварийный сброс воды с Волжской ГЭС не могут вызвать значительных повреждений оборудования.

Таким образом, вероятность возникновения аварии вызванной волной (различного типа) можно оценить как  $10^{-6}$  1/год.

- Землетрясение, оползневые и карстовые явления.

Не рассматривался, поскольку объект находится не в сейсмоопасной зоне, оползневых и карстовых явлений в зоне расположения не наблюдалось.

В соответствии с СНиП II-7-81 «Строительство в сейсмичных районах» (с изменениями 1-5) в районе расположения объекта возможны землетрясения интенсивностью 6 баллов с вероятностью не более одного раза в 5000 лет.

Согласно «Сборника методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС (книга 1)» слабые разрушения на наземных насосных станциях имеют место при землетрясении силой 6,5 – 7 баллов, подземных трубопроводах при 10 – 11 баллах, наземных при 6,0 – 7,5 баллах. Поскольку в месте расположения декларируемого объекта землетрясения такой силы маловероятны, то они и не рассматривались как причина аварий.

- Падение самолета, метеорита и т.п.

Не рассматривался, поскольку вероятность данного события не превышает  $10^{-7}$  1/год (над территорией нет постоянно действующих авиалиний, в окрестности отсутствуют взлетно-посадочные полосы и аэропорты).

- Аварии на соседних промышленных объектах.

#### **Химически опасные объекты**

Из химически опасных объектов, расположенных в г. Волгограде на которых могут возникнуть аварии и как следствие влиять на производственную деятельность структурных подразделений ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» можно отнести:

##### 1. АО «Каустик»:

- хлор –3350 т (до 100 т в единичной емкости);
- фосген - 52 т (до 0,72 т в единичной емкости);
- аммиак - 250 т.

Для персонала ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» особо опасными являются аварии на хранилищах хлора (полная разгерметизация одного (или более) танка с хлором или ж/д цистерны), фосгена, аммиака, хлористого водорода. Время подхода облака АХОВ к ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» составляет менее 0,5 часов.

##### 2. АООТ «Мясокомбинат» – аммиак до 30 т (до 3 т в единичной емкости).

Кроме того, потенциально опасными являются железнодорожные станции Сарепта, Бекетовская и погрузочно-разгрузочные площадки ОПЖТ на которых могут находиться одновременно до 15 ж/д цистерн с хлором, до 10 ж/д цистерн с аммиаком, а так же большое количество вагонов с горючими жидкостями.

##### 3. Водоочистные сооружения «Татьянка» (хлор – 6 т).

#### **Взрывопожароопасные объекты**

Ближайшим взрывопожароопасными объектами, аварии на которых могут вызвать разрушения резервуаров и оборудования на декларируемом объекте, являются причальные сооружения и СГП ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

##### 1) Аварии на СГП ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

На производственную деятельность декларируемого объекта могут влиять крупные аварии на следующих объектах СГП ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»:

1. Участок товарных парков.
2. Участок подготовки и налива вагонов-цистерн.

В соответствии с Декларацией промышленной безопасности «Склад готовой продукции «ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» 2019 г., крупные аварии, связанные с взрывом на указанных объектах СГП, имеют зоны поражения не превышающие 791,4 м (зона малых разрушений). Таким образом, аварии, связанные с взрывами ТВС, на деятельность декларируемого объекта влияния не окажут.

Максимальные зоны поражения при огненных шарах не превысят 573,2 м. Таким образом, аварии, связанные с возникновением огненных шаров, на деятельность декларируемого объекта влияния не окажут.

2) Аварии на причальных сооружения ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

В соответствии с Декларацией промышленной безопасности «Причальные сооружения «ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»», 2006 г., крупные аварии, связанные с взрывом на причальных сооружениях имеют зоны поражения не превышающие 250 м (зона малых разрушений). Таким образом, аварии, связанные с возникновением взрывов, на деятельность декларируемого объекта влияния не окажут

Максимальные зоны поражения при пожарах разлива на причальных сооружениях не превышает 172 м, на трубопроводах от причалов до ПТХН 330 м. Таким образом, аварии, связанные с возникновением пожаров разлива, на деятельность декларируемого объекта влияния не окажут. Вероятность возникновения наиболее крупных пожаров и взрывов на причальных сооружениях ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка» не превысит  $10^{-5}$  1/год для взрывов и  $10^{-4}$  1/год для пожаров.

- Диверсии и террористические акты, акты вандализма.

Оценочная частота террористических актов и диверсий на объектах хранения и транспортировки нефтепродуктов достаточно велика (по статистическим данным потери от террористических актов составляют до 3 % от общих потерь) поскольку данные объекты представляют особую «привлекательность» для террористов вследствие больших зон поражения при авариях и большой вероятности эффекта «домино». Однако объект обеспечен надежной охраной и на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» не было террористических актов, поэтому оценочная частота аварий от данного вида воздействий не превышает  $1 \times 10^{-5}$  1/год.

Особая опасность экстремальных внешних воздействий природного и техногенного характера заключается в том, что в результате них транспортные и подходные пути к аварийному объекту, линии подачи электроэнергии и воды для тушения пожаров могут быть разрушены, а имеющиеся ресурсы безопасности могут оказаться неадекватными в аварийной ситуации.

## 2.2.2 Определение сценариев аварий опасных веществ

Анализ возможных причин возникновения аварий на опасных объектах, аналогичных объекту техперевооружения и свойств используемых опасных веществ позволил выявить следующие обобщенные группы возможных сценариев развития аварийных ситуаций на объекте техперевооружения.

На объекте возможны следующие типовые сценарии развития аварий:

- Группа сценариев С1 (взрыв облака ТВС):

Частичное/полное разрушение оборудования (колонны, емкости и др. оборудования) или частичное/полное разрушение подводящего трубопровода → выброс опасного вещества → образование облака ТВС из первичного облака или за счет испарения → распространение облака + источник зажигания → взрыв облака ТВС → барическое поражение людей, сооружений и оборудования → образование и распространение облака продуктов сгорания, загрязнение окружающей среды.

- Группа сценариев С2 (образование пожара разлива):

Частичное/полное разрушение оборудования (колонны, емкости и др. оборудования) или частичное/полное разрушение подводящего трубопровода (например в результате С1) → истечение опасного вещества + возгорание → образование пожара разлива → термическое поражение людей и рядом стоящих строений → образование и распространение облака продуктов сгорания, загрязнение окружающей среды.

- Группа сценариев С3 (выброс опасного вещества, экологическое загрязнение):

Частичное/полное разрушение резервуара (колонны, емкости и др. оборудования) или частичное/полное разрушение подводящего трубопровода → истечение опасного вещества → загрязнение окружающей среды.

- Группа сценариев С4 (пожар-вспышка):

Разгерметизация технологического оборудования → истечение опасного вещества → испарение опасного вещества + источник зажигания → возникновение пожара-вспышки → термическое поражение людей.

В дальнейшем использовались следующие обозначения для каждого конкретного сценария аварии – С1Р1(Блок 1; Р-1,2,3). Где С1 – обозначение группы сценария из вышеприведенного списка, Р1 – тип разгерметизации (Р1 – полная, Р2 – частичная), Блок 1; Р-1,2,3 – место аварии.

Блок-схемы анализа вероятных сценариев возникновения и развития аварий на декларируемом объекте приведены на рисунках ниже.



Рисунок 2 - Блок-схема анализа вероятных сценариев возникновения и развития аварий.

### 2.2.3 Обоснование применяемых физико-математических моделей и методов расчета с оценкой влияния исходных данных на результаты анализа риска аварии

Для количественной оценки риска аварий промышленного объекта использовались методики, приведенные в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Методики количественной оценки риска промышленного объекта

№	Наименование используемых моделей и методов	Комментарии
1	Приказ Ростехнадзора от 11.04.2016 № 144 «Об утверждении Руководства по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах»	Использовалась в качестве основной методики по оценке риска, расчета социального, индивидуального и коллективного рисков, определения вероятности возникновения аварий.
2	Приказ Ростехнадзора от 29.06.2016 № 272 «Об утверждении Руководства по безопасности "Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности»	Использовалась в качестве рекомендации к количественной оценке риска аварий/
3	Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ Приказ Ростехнадзора от 20.04.2015 N 158	Расчет зон аварийного распространения опасных веществ в атмосфере.
4	- Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 года № 533 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» - Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей. Приказ Ростехнадзора от 31.03.2016 № 137. - Методика оценки последствий аварий на взрывопожароопасных химических производствах. Приказ Ростехнадзора от 20.04.2015 № 160. - Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Приказ МЧС от 10.07.2009 № 404.	Расчет параметров ударной волны, зон поражения и разрушения при воспламенении и взрыве облаков топливно-воздушных смесей. Определение вероятной степени поражения людей и степени повреждений зданий от взрывной нагрузки Расчет зон распространения опасных веществ в атмосфере и оценке параметров воздушных ударных волн
5	РД 03-496-02. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах, утв. постановлением Госгортехнадзора России от 29.10.02 №63.	Определение показателей ущерба от аварий.

В качестве базовой модели принятой для расчета последствий взрывов облаков паровоздушных и газо-воздушных смесей принята «сферическая модель».

Методика позволяет определять степени вероятного поражения людей и повреждения зданий от взрывной нагрузки при авариях с взрывами топливовоздушных смесей.

Основное предположение заключается в том, что в смеси с воздухом участвует индивидуальный газ. В противном случае, характеристики ТВС должны быть определены отдельно. Поджог облака ТВС, происходит в центре облака. Для оценки количества вещества, способного принимать участие в аварии при полной/частичной разгерметизации емкости (трубопровода) использовалась методика «Токси».

Основные допущения, принятые в методике:

- газо-воздушная смесь считается идеальным газом, свойства которой не зависят от температуры;
- истечение/испарение жидкости происходит с постоянной скоростью, соответствующей максимальной скорости истечения/испарения;
- разлив жидкой фазы происходит на твердой не впитывающей поверхности;
- при расчете рассеяния ТВС в атмосфере используется гауссова модель диффузии пассивной примеси; осаждение на подстилающую поверхность выброса ТВС и его химические превращения не учитываются;
- метеоусловия остаются неизменными в течении времени экспозиции, а характеристики атмосферы - по высоте постоянны.

При построении полей риска также предполагалось, что распределение ветра по скоростям и по углам М-румбовой схемы (8 румбов) - нормальное.

При рассмотрении различного рода пожаров разлития рассматривалась так называемая модель поверхностного источника. В основе этой модели лежит предположение о том, что пламя является трехмерным объемным телом, внутри которого происходят различные физико-химические процессы, а излучение в окружающее пространство происходит с наружной «оболочки» пламени (как твердого тела) и выражается через коэффициент излучения и величину общего тепловыделения.

При построении зон поражения от пожаров разлития использовалась модель “серого” монохроматического источника, в которой приняты следующие допущения:

- горение рассматривается как диффузионное и происходит с открытой поверхности;
- высота излучающей части пламени определяется гидродинамическими факторами и рассчитывается по формуле Томаса;
- пламя рассматривается как оптически “серый” монохроматический поверхностный излучатель;

- геометрическая форма пламени эквивалентуется цилиндрической поверхности с сохранением реальных значений высоты и (эквивалентного) диаметра основания пламени;
- коэффициент поглощения излучения атмосферой определяется только поглощение парами воды;
- эффект “волочения” пламени не учитывается;
- облучаемый объект представлен как вертикальная единичная площадка, расположенная на уровне поверхности грунта.

При построении полей риска от взрывов ТВС и образования огненного шара полагалось, что действие население и персонала - неадекватное, поскольку время действия поражающих факторов данных аварий, в большинстве случаев, не превышает 1,5 мин.

Аналогичная модель рассматривалась и при построении зон термического поражения от “огненного шара” в которой дополнительно было учтено, что:

- доля энергии теплового излучения в общем тепловыделении  $F_R$  зависит только от начального давления паров жидкости в сосуде  $P$  (МПа) и определяется формулой:

$$F_R = 0.27P^{0.32}$$

При построении полей риска от взрывов ТВС и образования огненного шара полагалось, что действие население и персонала - неадекватное, поскольку время действия поражающих факторов данных аварий, в большинстве случаев, не превышает 1.5 мин.

При проведении количественной оценки показателей риска были приняты следующие предпосылки:

- Режим работы объекта – круглосуточный.
- Условная вероятность аварии в течении суток постоянная;
- Год условно делится на два периода – зима (октябрь – апрель) и лето (апрель – октябрь), при этом реализация аварии в эти периоды равновероятна;
- Количество людей, находящихся на промышленных объектах, окружающих ОПО в период времени с 8.00 до 20.00, принимается равным наибольшей рабочей смене; в остальное время, равным численности ночной смены;
- Автомобильный и железнодорожный транспорт функционирует круглосуточно.



#### 2.2.4. Оценка количества опасных веществ, участвующих в аварии и в создании поражающих факторов

Количественное распределение опасных веществ по установкам объекта приведено в п. 1.2.3.

Определение количества опасных веществ, участвующих в аварии, проводилось при расчете последствий для каждого сценария в соответствии с рекомендациями п. 2.2.2.

При оценке количества опасных веществ, участвующих в аварии принято:

- для сценариев аварий с разрушением емкостного оборудования в аварии участвует все масса вещества в оборудовании при максимальном уровне его заполнения, а также масса вещества которая поступает от другого оборудования и из трубопроводов блока плюс масса вещества, поступающая от смежных блоков;
- разбивка оборудования по блокам производилась по быстродействующим отсечным задвижкам (клапанам). При расчете массы утечки рассматривались 2 периода истечения: 1 период – истечение в напорном режиме (до закрытия задвижек), 2 период – истечение из отсеченного участка (эквивалентно истечению газа/жидкости из сосуда);
- для нахождения массы вещества вышедшей за 1 период принято, что время срабатывания отсекающих задвижек (клапанов) составляет 12 с для блоков 1 категории, 120 с для блоков 2 категории, 300 с при ручном отключении;
- для сценариев аварий, связанных с разгерметизацией компрессоров и всасывающих/нагнетательных трубопроводов в аварии участвует масса опасного вещества, поступающего из оборудования за время перекрытия потока равного 30 с;
- попадание газа из соседних технологических блоков, куда осуществляется подача газа компрессорами при аварии в нагнетательном трубопроводе не учитывается, так как на трубопроводе устанавливается обратный клапан;
- время истечения и испарения до взрыва/пожара составляет 3600 с;
- время истечения при частичной разгерметизации – 1800 с;

размер отверстия при частичной разгерметизации – 25 мм.

При оценке количества опасных веществ, участвующих в создании поражающих факторов принято:

- при взрыве - коэффициент участия во взрыве составит 1 (для взрыва ВСГ в помещениях), 0,5 (для взрыва ГГ в помещениях), 0,3 (для взрыва ТВС внутри резервуара), 0,1 (для взрыва ТВС на открытом пространстве);
- при пожаре разлития – вся масса жидкой фазы, выделившаяся в окружающую среду при аварии;

- при образовании огненного шара – вся масса парогазовой смеси, содержащаяся в аварийном оборудовании плюс масса мгновенно испарившейся жидкой фазы за счет энергии перегрева.

### Истечение жидкости через отверстие в стенке сосуда

Моделирование динамики истечения жидкости через отверстие в стенке сосуда основано на законе сохранения массы в сосуде. К ограничением модели следует отнести следующее: температура кипения жидкости больше окружающей, то есть давление насыщенных паров пренебрежимо мало; гидравлическое динамическое давление в сосуде зависит только от уровня жидкости; давление над поверхностью жидкости остаются постоянным, например сосуд открытый (РВС) или в сосуде поддерживается постоянное давление компрессором.

Для описания истечения жидкости через отверстие в стенке сосуда использовалось уравнение Бернулли. Пренебрегая начальной скоростью жидкости в сосуде, массовый расход можно оценить с помощью следующего уравнения:

$$q_{s,i} = C_d A_h \sqrt{2(P_{h,i} + P_{aL} - P_a)} \rho_L,$$

где гидравлическое давление определяется по формуле

$$P_{h,i} = \rho_L g h_i$$

- массовый расход в момент времени
- атмосферное давление
- давление в сосуде
- ускорение свободного падения
- высота жидкости в сосуде в момент времени
- коэффициент расхода

Коэффициент расхода  определяется формой краёв отверстия в стенке сосуда.

Использовались следующие значения для коэффициента расхода:

- для отверстий с острыми краями
- для отверстий с равными краями
- для отверстий с закругленными краями

### Истечение газа через отверстие в стенке сосуда

Процесс истечения принимаем адиабатным и изотропным, газ принимаем идеальным. При истечении газ расширяется, давление и температура газа в сосуде связаны модифицированным уравнением идеального газа. Газ принимается чистым (без примесей).

Расход газа в единицу времени при истечении из сосуда можно оценить с помощью выражения:

$$\boxed{\phantom{G}} ,$$

где:

- массовый расход в момент времени

- коэффициент расхода

- поперечная площадь отверстия

- параметр истечения

- плотность газа в сосуде в момент времени

- давление газа в момент времени

- коэффициент Пуассона

- параметр истечения, значение которого определяется по режиму истечения. Если выполняется условие

$$\boxed{\phantom{G}} ,$$

то истечение является критическим, и параметр истечения равен единице, в другом случае получаем до-критический режим и параметр истечения определяется выражением

$$\boxed{\phantom{G}} .$$

Коэффициент расхода  фактически определяется двумя факторами: трением и турбулентностью. Турбулентность вызвана тем, что газ в сосуде течет в отверстие со всех направлений, имея компоненты скорости, перпендикулярные оси отверстия. Поток газа

должен изогнуться в направлении, параллельное оси отверстия. Инерция потока приводит к тому, что площадь, через которую течет поток, имеющий скорость, параллельную оси отверстия, меньше площади самого отверстия.

Для отверстий с острыми краями сжатие играет заметную роль, а трение незначительно. В этом случае, значение коэффициента расхода принимается равным 0.62

Для отверстий с закругленными краями турбулентность не играет роли, трение мало. Рекомендуемое значение коэффициента расхода 0,95 - 0,99.

### **Истечение газа через отверстие в стенке трубопровода**

Для истечения из трубопровода массовый расход газа является функцией разности давлений между краями трубопровода. В основном, этот массовый расход определяется этим давлением и сопротивлением течения.

Суммарная разность давления между сосудом и окружающей средой равна перепаду давления над трубопроводом и давления при открытии трубы:

$$\Delta P_{\text{суммарная}} = \Delta P_{\text{трубопровод}} + \Delta P_{\text{отверстие}}$$

где  $\Delta P_{\text{трубопровод}}$  - разность давления в трубопроводе,  $\Delta P_{\text{отверстие}}$  - разность давления на отверстии,  $P_{\text{ок}} - P_{\text{ср}}$  - неизвестное давление около отверстия,  $P_{\text{ср}} - P_{\text{нач}}$  - начальное давление в трубопроводе.

Массовый расход газа через трубу  $G_{\text{труба}}$  зависит от перепада давления между концами трубопроводом, а расход газа при открытии трубы  $G_{\text{отверстие}}$  – от перепада давления между концом трубопровода и окружающей средой. Массовый расход газа определялся аналогично случаю истечения газа из сосуда.

Количества опасных веществ, участвующих в аварии и в создании поражающих факторов, приведены в таблицах ниже.

Таблица 2.5 - Количество опасного вещества, участвующего в аварии)

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
Блок №1 «Хранение промывочных нефтепродуктов»	C1P1(Блок №1, 111-Е-11)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	0,21	0,02
	C2P1(Блок №1, 111-Е-11)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	33,212	33,212
	C2P1(Блок №1, 111-Е-12)			34,041	34,041
	C2P1(Блок №1, Н-5А/В)			0,654	0,654
	C2P1(Блок №1, 111-Н-6А/В)			0,687	0,687
	C2P2(Блок №1, 111-Е-11)			Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический
	C2P2(Блок №1, 111-Е12)	34,041	34,041		
	C2P2(Блок №1, 111-Н-5А/В)	0,065	0,065		
	C2P2(Блок №1, 111-Н-6А/В)	0,069	0,069		
	C4P1(Блок №1, 111-Е-11)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	33,212	33,212
	C4P1(Блок №1, 111-Е-12)			34,041	34,041
	C4P1(Блок №1, 111-Н-5А/В)			0,654	0,654

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р1(Блок №1, 111-Н-6А/В)			0,687	0,687
	С4Р2(Блок №1, 111-Е-11)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	33,212	33,212
	С4Р2(Блок №1, 111-Е-12)			34,041	34,041
	С4Р2(Блок №1, 111-Н-5А/В)			0,065	0,065
	С4Р2(Блок №1, 111-Н-6А/В)			0,069	0,069
Блок №2 «Подготовка сырья»	С1Р1(Блок №2, 111-Е-1)			Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна
	С2Р1(Блок №2, 111-Е-1)	Пожар пролива при полной разгерметизации оборудования	Термический	72,898	72,898
	С2Р1(Блок №2, 111-Н-9)			0,237	0,237
	С2Р2(Блок №2, 111-Е-1)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	7,290	7,290
	С2Р2(Блок №2, 111-Н-9)			0,024	0,024
	С4Р1(Блок №2, 111-Е-1)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	72,898	72,898
	С4Р1(Блок №2, 111-Е-10)			135,239	135,239
	С4Р1(Блок №2, 111-Н-9)			0,237	0,237

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №2, 111-Е-1)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	7,290	7,290
	С4Р2(Блок №2, 111-Е-10)			13,524	13,524
	С4Р2(Блок №2, 111-Н-9)			0,024	0,024
	С6Р1(Блок №2, 111-Е-1)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	1,308	1,308
	С6Р1(Блок №2, 111-Е-10)			1,789	1,789
Блок №3 «Контур реакторов высокого давления»	С1Р1(Блок №3, 111-П-1)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации	Ударная волна	0,020	0,002
	С1Р1(Блок №3, 111-Р-1)			0,580	0,058
	С1Р1(Блок №3, 111-Р-2)			0,620	0,062
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-1)			0,132	0,013
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-3)			0,362	0,0362
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-7)			0,172	0,0172
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-9)			0,118	0,0118
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-10А/В)			0,302	0,0302

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-11)			0,016	0,0016
	С1Р1(Блок №3, 111-Е-2)			1,703	0,1703
	С1Р1(Блок №3, 111-Е-4)			0,626	0,0626
	С1Р1(Блок №3, 111-АВО-2)			0,540	0,0540
	С1Р1(Блок №3, 111-Е-6)			0,337	0,0337
	С1Р1(Блок №3, 111-ЦК-1)			0,464	0,0464
	С2Р1(Блок №3, 111-П-1)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	1,670	1,670
	С2Р1(Блок №3, 111-Р-1)			1,650	1,650
	С2Р1(Блок №3, 111-Р-2)			1,760	1,760
	С2Р1(Блок №3, 111-Н-1А/В)			4,772	4,772
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-1)			1,407	1,407
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-2)			1,744	1,744
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-3)			3,180	3,180



Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-4А/В)			2,726	2,726
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-5А/В)			3,422	3,422
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-6А/В)			1,817	1,817
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-7)			1,242	1,242
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-8А/В)			2,726	2,726
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-9)			3,180	3,180
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-10А/В)			2,082	2,082
	С2Р1(Блок №3, 111-Т-11)			2,281	2,281
	С2Р1(Блок №3, 111-Е-2)			17,923	17,923
	С2Р1(Блок №3, 111-Е-4)			9,653	9,653
	С2Р1(Блок №3, 111-АВО-2)			1,160	1,160
	С2Р1(Блок №3, 111-Е-6)			5,097	5,097
	С2Р2(Блок №3, 111-П-1)	Пожар при частичной разгерметизации	Термический	0,167	0,167

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С2Р2(Блок №3, 111-Р-1)			0,165	0,165
	С2Р2(Блок №3, 111-Р-2)			0,176	0,176
	С2Р2(Блок №3, 111 Н-1-А/В)			0,477	0,477
	С2Р2(Блок №3, 111-Т-1)			0,141	0,141
	С2Р2(Блок №3, 111-Т-2)			0,174	0,174
	С2Р2(Блок №3, 111-Т-3)			0,318	0,318
	С2Р2(Блок №3, 111-Т-4А/В)			1,139	1,139
	С2Р2(Блок №3, 111-Т-5А/В)			1,364	1,364
	С2Р2(Блок №3, 111-Т-6А/В)			0,965	0,965
	С2Р2(Блок №3, 111-Т-7)			0,141	0,141
	С2Р2(Блок №3, 111-Т-8А/В)			0,802	0,802
	С2Р2(Блок №3, 111-Т-9)			0,330	0,330
	С2Р2(Блок №3, 111-Т-10А/В)			0,238	0,238

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	C2P2(Блок №3, 111-Т-11)			0,230	0,230
	C2P2(Блок №3, 111-Е-2)			1,792	1,792
	C2P2(Блок №3, 111-Е-4)			0,965	0,965
	C2P2(Блок №3, 111-АВО-2)			0,116	0,116
	C2P2(Блок №3, 111-Е-6)			0,510	0,510
	C4P1(Блок №3, 111-П-1)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	1,670	1,670
	C4P1(Блок №3, 111-Р-1)			1,650	1,650
	C4P1(Блок №3, 111-Р-2)			1,760	1,760
	C4P1(Блок №3, 111-Н-1А/В)			4,772	4,772
	C4P1(Блок №3, 111-Т-1)			1,407	1,407
	C4P1(Блок №3, 111-Т-2)			1,744	1,744
	C4P1(Блок №3, 111-Т-3)			3,180	3,180
	C4P1(Блок №3, 111-Т-4А/В)			11,388	11,388

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р1(Блок №3, 111-Т-5А/В)			13,638	13,638
	С4Р1(Блок №3, 111-Т-6А/В)			9,646	9,646
	С4Р1(Блок №3, 111-Т-7)			1,414	1,414
	С4Р1(Блок №3, 111-Т-8А/В)			8,020	8,020
	С4Р1(Блок №3, 111-Т-9)			3,298	3,298
	С4Р1(Блок №3, 111-Т-10А/В)			2,384	2,384
	С4Р1(Блок №3, 111-Т-11)			2,298	2,298
	С4Р1(Блок №3, 111-Е-4)			9,653	9,653
	С4Р1(Блок №3, 111-АВО-2)			1,160	1,160
	С4Р1(Блок №3, 111-Е-6)			5,097	5,097
	С4Р1(Блок №3, 111-ЦК-1)			0,464	0,464
	С4Р2(Блок №3, 111-П-1)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	0,167	0,167
	С4Р2(Блок №3, 111-Р-1)			1,650	1,650

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №3, 111-Р-2)			0,160	0,160
	С4Р2(Блок №3, 111-Н-1А/В)			0,477	0,477
	С4Р2(Блок №3, 111-Т-1)			0,141	0,141
	С4Р2(Блок №3, 111-Т-2)			0,174	0,174
	С4Р2(Блок №3, 111-Т-3)			0,282	0,282
	С4Р2(Блок №3, 111-Т-4 А/В)			1,139	1,139
	С4Р2(Блок №3, 111-Т-5А/В)			1,364	1,364
	С4Р2(Блок №3, 111-Т-6А/В)			0,965	0,965
	С4Р2(Блок №3, 111-Т-7)			0,124	0,124
	С4Р2(Блок №3, 111-Т-8А/В)			0,802	0,802
	С4Р2(Блок №3, 111-Е-9)			0,318	0,318
	С4Р2(Блок №3, 111-Т-10А/В)			0,208	0,208
	С4Р2(Блок №3, 111-Е-2)			1,622	1,622

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №3, 111-Е-4)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	0,903	0,903
	С4Р2(Блок №3, 111-АВО-2)			0,116	0,116
	С4Р2(Блок №3, 111-Е-6)			0,476	0,476
	С4Р2(Блок №3, 111-ЦК-1)			0,046	0,046
	С6Р1(Блок №3, 111-Р-1)			0,580	0,580
	С6Р1(Блок №3, 111-Р-2)			0,620	0,620
	С6Р1(Блок №3, 111-Е-2)			1,703	1,703
	С6Р1(Блок №3, 111-Е-4)			0,626	0,626
	С6Р1(Блок №3, 111-АВО-2)			0,540	0,540
Блок №4 «Компрессоры подпиточного газа»	С1Р1(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	1,292	0,1292
	С1Р1(Блок №4, 111-Е-7)			0,007	0,001
	С1Р1(Блок №4, 111-Е-8)			0,010	0,001
	С1Р1(Блок №4, 111-АВО-3)			0,123	0,0123

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	C2P1(Блок №4, 111-Е-7)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	0,888	0,888
	C2P1(Блок №4, 111-Е-8)			0,621	0,621
	C2P1(Блок №4, 111-Х-3)			0,033	0,033
	C2P1(Блок №4, 111-АВО-3)			0,442	0,442
	C2P2(Блок №4, 111-Е-7)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	0,089	0,089
	C2P2(Блок №4, 111-Е-8)			0,062	0,062
	C2P2(Блок №4, 111-Х-3)			0,004	0,004
	C2P2(Блок №4, 111-АВО-3)			0,012	0,012
	C4P1(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	1,292	1,292
	C4P1(Блок №4, 111-Е-7)			0,888	0,888
	C4P1(Блок №4, 111-Е-8)			0,621	0,621
	C4P1(Блок №4, 111-Х-3)			0,040	0,040
	C4P1(Блок №4, 111-АВО-3)			0,442	0,442

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	0,129	0,129
	С4Р2(Блок №4, 111-Е-7)			0,001	0,001
	С4Р2(Блок №4, 111-Е-8)			0,061	0,061
	С4Р2(Блок №4, 111-Х-3)			0,004	0,004
	С4Р2(Блок №4, 111-АВО-3)			0,012	0,012
	С6Р1(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	1,292	1,292
Блок №5 «Сепарация низкого давления»	С1Р1(Блок №5, 111-Е-3)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	1,369	0,1369
	С1Р1(Блок №5, 111-Е-5)			0,719	0,0719
	С1Р1(Блок №5, 111-Х-2)			0,018	0,0018
	С1Р1(Блок №5, 111-АВО-1)			0,123	0,0123
	С2Р1(Блок №5, 111-Е-3)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	21,570	21,570
	С2Р1(Блок №5, 111-Е-5)			18,999	18,999



Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т			
				в аварии	в создании поражающих факторов		
	C2P1(Блок №5, 111-Х-2)			3,511	3,511		
	C2P1(Блок №5, 111-АВО-1)			0,253	0,253		
	C2P1(Блок №5, 111-Н-3А/В)			0,912	0,912		
	C2P2(Блок №5, 111-Е-3)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	2,157	2,157		
	C2P2(Блок №5, 111-Е-5)			1,900	1,900		
	C2P2(Блок №5, 111-Х-2)			0,353	0,353		
	C2P2(Блок №5, 111-АВО-1)			0,025	0,025		
	C2P2(Блок №5, 111-Н-3А/В)			0,091	0,091		
	C4P1(Блок №5, 111-Е-3)			Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	21,570	21,570
	C4P1(Блок №5, 111-Е-5)					18,999	18,999
	C4P1(Блок №5, 111-Х-2)					3,529	3,529
	C4P1(Блок №5, 111-АВО-1)	0,123	0,123				
	C4P1(Блок №5, 111-Н-3А/В)	0,912	0,912				

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №5, 111-Е-3)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	-	2,020	2,020
	С4Р2(Блок №5, 111-Е-5)			1,828	1,828
	С4Р2(Блок №5, 111-Х-2)			0,351	0,351
	С4Р2(Блок №5, 111-АВО-1)			0,025	0,025
	С4Р2(Блок №5, 111-Н-3А/В)			0,091	0,091
	С6Р1(Блок №5, 111-Е-3)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации оборудования	Термический	1,369	1,369
С6Р1(Блок №5, 111-Е-5)	0,719			0,719	
Блок №6 «КЦА»	С4Р1(Блок №6, 113-ДК-1)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	1,504	1,504
	С4Р2(Блок №6, 113-ДК-1)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	0,150	0,150
	С6Р1(Блок №6, 113-ДК-1)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	1,504	1,504
Блок №7 «Отпарная колонна»	С1Р1(Блок №7, 112-Е-1)	Взрыв при полной разгерметизации	Ударная волна	0,569	0,0569
	С1Р1(Блок №7, 112-Е-2)			0,003	0,0003

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С1Р1(Блок №7, 112-К-1)			3,909	0,3909
	С1Р1(Блок №7, 112-К-3)			0,280	0,0280
	С1Р1(Блок №7, 112-Х-1)			0,330	0,0330
	С1Р1(Блок №7, 112-АВО-1)			0,378	0,0378
	С2Р1(Блок №7, 112-Е-1)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	3,770	3,770
	С2Р1(Блок №7, 112-К-1)			24,805	24,805
	С2Р1(Блок №7, 112-К-3)			4,944	4,944
	С2Р1(Блок №7, 112-Т-1)			0,370	0,370
	С2Р1(Блок №7, 112-АВО-1)			0,378	0,378
	С2Р1(Блок №7, 112-Н-1А/В)			0,491	0,491
	С2Р1(Блок №7, 112-Н-2А/В)			0,249	0,249
	С2Р1(Блок №7, 112-Н-3А/В)			0,493	0,493
	С2Р1(Блок №7, 112-Н-5А/В)			0,439	0,439

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	C2P2(Блок №7, 112-Е-1)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	0,377	0,377
	C2P2(Блок №7, 112-К-1)			2,480	2,480
	C2P2(Блок №7, 112-К-3)			0,494	0,494
	C2P2(Блок №7, 112-Т-1)			0,037	0,037
	C2P2(Блок №7, 112-АВО-1)			0,038	0,038
	C2P2(Блок №7, 112-Н-1А/В)			0,049	0,049
	C2P2(Блок №7, 112-Н-2А/В)			0,025	0,025
	C2P2(Блок №7, 112-Н-3А/В)			0,049	0,049
	C2P2(Блок №7, 112-Н-5А/В)			0,044	0,044
	C4P1(Блок №7, 112-Е-1)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	0,569	0,569
	C4P1(Блок №7, 112-Е-2)			0,003	0,003
	C4P1(Блок №7, 112-К-1)			24,805	24,805
	C4P1(Блок №7, 112-К-3)			4,944	4,944

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р1(Блок №7, 112-Т-1)			0,370	0,370
	С4Р1(Блок №7, 112-АВО-1)			0,378	0,378
	С4Р1(Блок №7, 112-Н-1А/В)			0,491	0,491
	С4Р1(Блок №7, 112-Н-2А/В)			0,249	0,249
	С4Р1(Блок №7, 112-Н-3А/В)			0,493	0,493
	С4Р1(Блок №7, 112-Н-5А/В)			0,439	0,439
	С4Р2(Блок №7, 112-Е-1)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	0,057	0,057
	С4Р2(Блок №7, 112-К-1)			2,090	2,090
	С4Р2(Блок №7, 112-К-3)			0,466	0,466
	С4Р2(Блок №7, 112-Т-1)			0,037	0,037
	С4Р2(Блок №7, 112-АВО-1)			0,038	0,038
	С4Р2(Блок №7, 112-Н-1А/В)			0,049	0,049
	С4Р2(Блок №7, 112-Н-2А/В)			0,025	0,025

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	C4P2(Блок №7, 112-Н-3А/В)			0,049	0,049
	C4P2(Блок №7, 112-Н-5А/В)			0,044	0,044
	C6P1(Блок №7, 112-Е-1)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	0,569	0,569
	C6P1(Блок №7, 112-К-1)			3,909	3,909
Блок №8 «Выделение этана (деэтанализатор)»	C1P1(Блок №8, 112-Е-5)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	0,062	0,0062
	C1P1(Блок №8, 112-К-8)			2,554	0,2554
	C1P1(Блок №8, 112-Т-9)			10,371	1,0371
	C1P1(Блок №8, 112-Т-10)			1,422	0,1422
	C1P1(Блок №8, 112-Т-11)			8,467	0,8467
	C1P1(Блок №8, 112-Т-12)			2,890	0,2890
	C1P1(Блок №8, 112-Х-3)			0,370	0,0370
	C1P1(Блок №8, 112-АВО-3)			0,361	0,0361
	C2P1(Блок №8, 112-Е-5)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	8,704	8,704

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С2Р1(Блок №8, 112-К-8)			10,967	10,967
	С2Р1(Блок №8, 112-Т-9)			0,729	0,729
	С2Р1(Блок №8, 112-Т-10)			0,171	0,171
	С2Р1(Блок №8, 112-Т-12)			0,129	0,129
	С2Р1(Блок №8, 112-Х-3)			0,643	0,643
	С2Р1(Блок №8, 112-АВО-3)			0,361	0,361
	С2Р1(Блок №8, 112-Н-13А/В)			0,205	0,205
	С2Р2(Блок №8, 112-Е-5)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	0,870	0,870
	С2Р2(Блок №8, 112-К-8)			1,097	1,097
	С2Р2(Блок №8, 112-Т-9)			1,110	1,110
	С2Р2(Блок №8, 112-Т-10)			0,159	0,159
	С2Р2(Блок №8, 112-Т-12)			0,302	0,302
	С2Р2(Блок №8, 112-Х-3)			0,064	0,064

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т			
				в аварии	в создании поражающих факторов		
	С2Р2(Блок №8, 112-АВО-3)			0,036	0,036		
	С2Р2(Блок №8, 112-Н-13А/В)			0,020	0,020		
	С4Р1(Блок №8, 112-Е-5)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	8,704	8,704		
	С4Р1(Блок №8, 112-К-8)			10,967	10,967		
	С4Р1(Блок №8, 112-Т-9)			11,101	11,101		
	С4Р1(Блок №8, 112-Т-10)			1,593	1,593		
	С4Р1(Блок №8, 112-Т-11)			8,949	8,949		
	С4Р1(Блок №8, 112-Т-12)			3,018	3,018		
	С4Р1(Блок №8, 112-Х-3)			0,643	0,643		
	С4Р1(Блок №8, 112-АВО-3)			0,361	0,361		
	С4Р1(Блок №8, 112-Н-13А/В)			0,205	0,205		
	С4Р2(Блок №8, 112-Е-5)			Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	0,864	0,864
	С4Р2(Блок №8, 112-К-8)					0,841	0,841



Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №8, 112-Т-9)			1,037	1,037
	С4Р2(Блок №8, 112-Е-10)			0,142	0,142
	С4Р2(Блок №8, 112-Т-11)			0,847	0,847
	С4Р2(Блок №8, 112-Е-12)			0,289	0,289
	С4Р2(Блок №8, 112-Х-3)			0,064	0,064
	С4Р2(Блок №8, 112-АВО-3)			0,036	0,036
	С4Р2(Блок №8, 112-Н-13А/В)			0,020	0,020
	С6Р1(Блок №8, 112-К-8)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	2,554	2,554
	С6Р1(Блок №8, 112-Т-9)			10,371	10,371
	С6Р1(Блок №8, 112-Т-10)			1,422	1,422
	С6Р1(Блок №8, 112-Т-11)			8,467	8,467
	С6Р1(Блок №8, 112-Т-12)			2,890	2,890
Блок №9 «Выделение бутана (дебутанизатор)»	С1Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	1,308	0,1308

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С1Р1(Блок №9, 112-К-10)			3,246	0,3246
	С1Р1(Блок №9, 112-Т-13)			2,478	0,2478
	С1Р1(Блок №9, 112-Х-5)			0,190	0,0190
	С1Р1(Блок №9, 112-АВО-4)			0,251	0,0251
	С1Р1(Блок №9, 112-АВО-5)			0,314	0,0314
	С2Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	9,966	9,966
	С2Р1(Блок №9, 112-К-10)			16,918	16,918
	С2Р1(Блок №9, 112-Т-13)			0,129	0,129
	С2Р1(Блок №9, 112-Х-5)			0,332	0,332
	С2Р1(Блок №9, 112-АВО-4)			0,251	0,251
	С2Р1(Блок №9, 112-АВО-5)			0,314	0,314
	С2Р1(Блок №9, 112-Н-16А/В)			0,560	0,560
	С2Р1(Блок №9, 112-Н-17А/В)			0,252	0,252

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С2Р2(Блок №9, 112-Е-7)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	0,997	0,997
	С2Р2(Блок №9, 112-К-10)			1,692	1,692
	С2Р2(Блок №9, 112-Т-13)			0,261	0,261
	С2Р2(Блок №9, 112-Х-5)			0,033	0,033
	С2Р2(Блок №9, 112-АВО-4)			0,025	0,025
	С2Р2(Блок №9, 112-АВО-5)			0,031	0,031
	С2Р2(Блок №9, 112-Н-16А/В)			0,056	0,056
	С2Р2(Блок №9, 112-Н-17А/В)			0,025	0,025
	С4Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	9,966	9,966
	С4Р1(Блок №9, 112-К-10)			16,918	16,918
	С4Р1(Блок №9, 112-Т-13)			2,607	2,607
	С4Р1(Блок №9, 112-Х-5)			0,033	0,033
	С4Р1(Блок №9, 112-АВО-4)			0,251	0,251

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р1(Блок №9, 112-АВО-5)			0,314	0,314
	С4Р1(Блок №9, 112-Н-16А/В)			0,560	0,560
	С4Р1(Блок №9, 112-Н-17А/В)			0,252	0,252
	С4Р2(Блок №9, 112-Е-7)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	0,996	0,996
	С4Р2(Блок №9, 112-К-10)			1,367	1,367
	С4Р2(Блок №9, 112-Е-13)			0,248	0,248
	С4Р2(Блок №9, 112-Х-5)			0,033	0,033
	С4Р2(Блок №9, 112-АВО-4)			0,025	0,025
	С4Р2(Блок №9, 112-АВО-5)			0,031	0,031
	С4Р2(Блок №9, 112-Н-16А/В)			0,056	0,056
	С4Р2(Блок №9, 112-Н-17А/В)			0,025	0,025
	С6Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	1,308	1,308
	С6Р1(Блок №9, 112-К-10)			3,246	3,246

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С6Р1(Блок №9, 112-Т-13)			2,478	2,478
Блок №10 «Выделение пропана (депропанализатор)»	С1Р1(Блок №10, 112-Е-6)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	0,574	0,0574
	С1Р1(Блок №10, 112-К-9)			1,725	0,1725
	С1Р1(Блок №10, 112-Т-14)			5,486	0,5486
	С1Р1(Блок №10, 112-Х-6)			0,560	0,0560
	С1Р1(Блок №10, 112-Х-7)			0,320	0,0320
	С1Р1(Блок №10, 112-Х-8)			0,190	0,0190
	С2Р1(Блок №10, 112-Е-6)			Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический
	С2Р1(Блок №10, 112-К-9)	5,206	5,206		
	С2Р1(Блок №10, 112-Т-14)	0,550	0,550		
	С2Р1(Блок №10, 112-Х-6)	0,894	0,894		
	С2Р1(Блок №10, 112-Х-7)	0,768	0,768		
	С2Р1(Блок №10, 112-Х-8)	0,301	0,301		

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	C2P1(Блок №10, 112-Н-14А/В)			0,631	0,631
	C2P1(Блок №10, 112-Н-15А/В)			0,292	0,292
	C2P2(Блок №10, 112-Е-6)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	0,291	0,291
	C2P2(Блок №10, 112-К-9)			0,693	0,693
	C2P2(Блок №10, 112-Т-14)			0,604	0,604
	C2P2(Блок №10, 112-Х-6)			0,089	0,089
	C2P2(Блок №10, 112-Х-7)			0,077	0,077
	C2P2(Блок №10, 112-Х-8)			0,030	0,030
	C2P2(Блок №10, 112-Н-14А/В)			0,063	0,063
	C2P2(Блок №10, 112-Н-15А/В)			0,029	0,029
	C4P1(Блок №10, 112-Е-6)			Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-
	C4P1(Блок №10, 112-К-9)	6,931	6,931		
	C4P1(Блок №10, 112-Т-14)	6,036	6,036		

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р1(Блок №10, 112-Х-6)			0,089	0,089
	С4Р1(Блок №10, 112-Х-7)			0,077	0,077
	С4Р1(Блок №10, 112-Х-8)			0,030	0,030
	С4Р1(Блок №10, 112-Н-14А/В)			0,631	0,631
	С4Р1(Блок №10, 112-Н-15А/В)			0,292	0,292
	С4Р2(Блок №10, 112-Е-6)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	0,291	0,291
	С4Р2(Блок №10, 112-К-9)			0,521	0,521
	С4Р2(Блок №10, 112-Т-14)			0,549	0,549
	С4Р2(Блок №10, 112-Х-6)			0,009	0,009
	С4Р2(Блок №10, 112-Х-7)			0,008	0,008
	С4Р2(Блок №10, 112-Х-8)			0,030	0,030
	С4Р2(Блок №10, 112-Н-14А/В)			0,063	0,063
	С4Р2(Блок №10, 112-Н-15А/В)			0,029	0,029

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С6Р1(Блок №10, 112-Е-6)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	0,574	0,574
	С6Р1(Блок №10, 112-К-9)			1,725	1,725
	С6Р1(Блок №10, 112-Т-14)			5,486	5,486
	С6Р1(Блок №10, 112-Х-6)			0,560	0,560
Блок №11 «Абсорбция пропана»	С1Р1(Блок №11, 112-К-11)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	0,228	0,0228
	С1Р1(Блок №11, 112-Х-9)			0,400	0,0400
	С2Р1(Блок №11, 112-К-11)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	3,050	3,050
	С2Р1(Блок №11, 112-Х-9)			0,633	0,633
	С2Р2(Блок №11, 112-К-11)	Пожар при частичной разгерметизации	Термический	0,305	0,305
	С2Р2(Блок №11, 112-Х-9)			0,063	0,063
	С4Р1(Блок №11, 112-К-11)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	3,050	3,050
	С4Р1(Блок №11, 112-Х-9)			0,063	0,063
С4Р2(Блок №11, 112-К-11)	Выброс без воспламенения при частичной	-	0,282	0,282	



Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №11, 112-Х-9)	разгерметизации		0,063	0,063
Блок №12 «Фракционирование и отпарка керосина»	С1Р1(Блок №12, 112-Е-3)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	0,205	0,0205
	С1Р1(Блок №12, 112-К-4)			9,887	0,9887
	С1Р1(Блок №12, 112-П-1)			0,020	0,0020
	С1Р1(Блок №12, 112-Е-4)			0,970	0,0970
	С1Р1(Блок №12, 112-АВО-2)			0,239	0,0239
	С1Р1(Блок №12, 112-К-7)			0,464	0,0464
	С1Р1(Блок №12, 112-Т-5)			2,718	0,2718
	С1Р1(Блок №12, 112-Т-6)			1,742	0,1742
	С1Р1(Блок №12, 112-Т-7)			0,409	0,0409
	С1Р1(Блок №12, 112-Т-8)			1,719	0,1719
	С2Р1(Блок №12, 112-Е-3)			Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический
С2Р1(Блок №12, 112-К-4)	362,388	362,388			

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С2Р1(Блок №12, 112-Т-2)			0,601	0,601
	С2Р1(Блок №12, 112-П-1)			1,340	1,340
	С2Р1(Блок №12, 112-Н-4А/В)			0,179	0,179
	С2Р1(Блок №12, 112-Н-6А/В)			0,666	0,666
	С2Р1(Блок №12, 112-Е-4)			88,098	88,098
	С2Р1(Блок №12, 112-АВО-2)			1,239	1,239
	С2Р1(Блок №12, 112-Н-11А/В)			0,417	0,417
	С2Р1(Блок №12, 112-К-7)			6,804	6,804
	С2Р1(Блок №12, 112-Т-6)			1,742	1,742
	С2Р1(Блок №12, 112-Т-7)			0,409	0,409
	С2Р1(Блок №12, 112-Т-8)			0,275	0,275
	С2Р1(Блок №12, 112-Н-9А/В)			0,473	0,473
	С2Р1(Блок №12, 112-Н-10А/В)			0,176	0,176

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С2Р2(Блок №12, 112-Е-3)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	5,267	5,267
	С2Р2(Блок №12, 112-К-4)			35,388	35,388
	С2Р2(Блок №12, 112-Т-2)			0,248	0,248
	С2Р2(Блок №12, 112-П-1)			0,134	0,134
	С2Р2(Блок №12, 112-Н-4А/В)			0,018	0,018
	С2Р2(Блок №12, 112-Н-6А/В)			0,067	0,067
	С2Р2(Блок №12, 112-Е-4)			8,810	8,810
	С2Р2(Блок №12, 112-АВО-2)			0,124	0,124
	С2Р2(Блок №12, 112-Н-11А/В)			0,042	0,042
	С2Р2(Блок №12, 112-К-7)			0,680	0,680
	С2Р2(Блок №12, 112-Т-6)			0,174	0,174
	С2Р2(Блок №12, 112-Т-7)			0,041	0,041
	С2Р2(Блок №12, 112-Т-8)			0,199	0,199

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т			
				в аварии	в создании поражающих факторов		
	С2Р2(Блок №12, 112-Н-9А/В)			0,047	0,047		
	С2Р2(Блок №12, 112-Н-10А/В)			0,018	0,018		
	С4Р1(Блок №12, 112-Е-3)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	52,670	52,670		
	С4Р1(Блок №12, 112-К-4)			353,877	353,877		
	С4Р1(Блок №12, 112-Т-2)			2,478	2,478		
	С4Р1(Блок №12, 112-П-1)			1,340	1,340		
	С4Р1(Блок №12, 112-Н-4А/В)			0,179	0,179		
	С4Р1(Блок №12, 112-Н-6А/В)			0,666	0,666		
	С4Р1(Блок №12, 112-Е-4)			88,098	88,098		
	С4Р1(Блок №12, 112-АВО-2)					1,239	1,239
	С4Р1(Блок №12, 112-Н-11А/В)					0,417	0,417
	С4Р1(Блок №12, 112-К-7)			6,804	6,804		
	С4Р1(Блок №12, 112-Т-5)			2,718	2,718		

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р1(Блок №12, 112-Т-6)			1,742	1,742
	С4Р1(Блок №12, 112-Т-7)			0,409	0,409
	С4Р1(Блок №12, 112-Т-8)			1,994	1,994
	С4Р1(Блок №12, 112-Н-9А/В)			0,473	0,473
	С4Р1(Блок №12, 112-Н-10А/В)			0,176	0,176
	С4Р2(Блок №12, 112-Е-3)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	5,246	5,246
	С4Р2(Блок №12, 112-К-4)			34,399	34,399
	С4Р2(Блок №12, 112-Т-2)			0,248	0,248
	С4Р2(Блок №12, 112-П-1)			0,134	0,134
	С4Р2(Блок №12, 112-Н-4А/В)			0,018	0,018
	С4Р2(Блок №12, 112-Н-6А/В)			0,067	0,067
	С4Р2(Блок №12, 112-Е-4)			8,809	8,809
	С4Р2(Блок №12, 112-АВО-2)			0,124	0,124

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №12, 112-Н-11А/В)			0,042	0,042
	С4Р2(Блок №12, 112-К-7)			0,046	0,046
	С4Р2(Блок №12, 112-Т-5)			0,272	0,272
	С4Р2(Блок №12, 112-Т-6)			0,174	0,174
	С4Р2(Блок №12, 112-Т-7)			0,041	0,041
	С4Р2(Блок №12, 112-Т-8)			0,172	0,172
	С4Р2(Блок №12, 112-Н-9А/В)			0,047	0,047
	С4Р2(Блок №12, 112-Н-10А/В)			0,018	0,018
	С6Р1(Блок №12, 112-К-4)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	9,887	9,887
	С6Р1(Блок №12, 112-Е-4)			0,970	0,970
	С6Р1(Блок №12, 112-Т-5)			2,718	2,718
	С6Р1(Блок №12, 112-Т-6)			1,742	1,742
	С6Р1(Блок №12, 112-Т-8)			1,719	1,719

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
Блок №13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»	C1P1(Блок №13, 112-К-5)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	0,154	0,0154
	C1P1(Блок №13, 112-К-6)			0,194	0,0194
	C1P1(Блок №13, 112-Х-2)			0,600	0,0600
	C1P1(Блок №13, 112-АВО-6)			1,470	0,1470
	C2P1(Блок №13, 112-К-5)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	5,505	5,505
	C2P1(Блок №13, 112-К-6)			2,837	2,837
	C2P1(Блок №13, 112-Х-2)			0,101	0,101
	C2P1(Блок №13, 112-АВО-6)			1,470	1,470
	C2P1(Блок №13, 112-Н-8А/В)			0,172	0,172
	C2P1(Блок №13, 112-Н-18А/В)			0,457	0,457
	C2P1(Блок №13, 112-Т-3)			9,060	9,060
	C2P1(Блок №13, 112-Т-4)			1,669	1,669
	C2P1(Блок №13, 112-АВО-7)			0,780	0,780

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С2Р1(Блок №13, 112-Н-7А/В)			0,173	0,173
	С2Р2(Блок №13, 112-К-5)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	0,550	0,550
	С2Р2(Блок №13, 112-К-6)			0,284	0,284
	С2Р2(Блок №13, 112-Х-2)			0,101	0,101
	С2Р2(Блок №13, 112-АВО-6)			0,147	0,147
	С2Р2(Блок №13, 112-Н-8А/В)			0,017	0,017
	С2Р2(Блок №13, 112-Н-18А/В)			0,046	0,046
	С2Р2(Блок №13, 112-Т-3)			0,906	0,906
	С2Р2(Блок №13, 112-Т-4)			0,167	0,167
	С2Р2(Блок №13, 112-АВО-7)			0,078	0,078
	С2Р2(Блок №13, 112-Н-7А/В)			0,017	0,017
	С4Р1(Блок №13, 112-К-5)			Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-
	С4Р1(Блок №13, 112-К-6)	2,837	2,837		



Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р1(Блок №13, 112-Х-2)			0,101	0,101
	С4Р1(Блок №13, 112-АВО-6)			1,470	1,470
	С4Р1(Блок №13, 112-Н-8А/В)			0,172	0,172
	С4Р1(Блок №13, 112-Н-18А/В)			0,457	0,457
	С4Р1(Блок №13, 112-Т-3)			9,060	9,060
	С4Р1(Блок №13, 112-Т-4)			1,669	1,669
	С4Р1(Блок №13, 112-АВО-7)			0,780	0,780
	С4Р1(Блок №13, 112-Н-7А/В)			0,173	0,173
	С4Р2(Блок №13, 112-К-5)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	0,535	0,535
	С4Р2(Блок №13, 112-К-6)			0,264	0,264
	С4Р2(Блок №13, 112-Х-2)			0,101	0,101
	С4Р2(Блок №13, 112-АВО-6)			0,147	0,147
	С4Р2(Блок №13, 112-Н-8А/В)			0,017	0,017

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №13, 112-Н-18А/В)			0,046	0,046
	С4Р2(Блок №13, 112-Т-3)			0,906	0,906
	С4Р2(Блок №13, 112-Т-4)			0,167	0,167
	С4Р2(Блок №13, 112-АВО-7)			0,078	0,078
	С4Р2(Блок №13, 112-Н-7А/В)			0,017	0,017
	С6Р1(Блок №13, 112-Х-2)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	0,600	0,600
	С6Р1(Блок №13, 112-АВО-6)			1,470	1,470
Блок №14 «Аварийная дренажная система»	С1Р1(Блок №14, 110-Е-1)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	1,022	0,1022
	С2Р1(Блок №14, 110-Е-1)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	107,118	107,118
	С2Р2(Блок №14, 110-Е-1)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	10,701	10,701
	С4Р1(Блок №14, 110-Е-1)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	107,118	107,118

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №14, 110-Е-1)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	10,702	10,702
	С6Р1(Блок №14, 110-Е-1)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	1,022	1,022
Блок №15 «Дренажная система углеводородов»	С1Р1(Блок №15, 110-Е-2)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	0,108	0,0108
	С2Р1(Блок №15, 110-Е-2)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	65,378	65,378
	С2Р2(Блок №15, 110-Е-2)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	6,537	6,537
	С4Р1(Блок №15, 110-Е-2)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	65,377	65,377
	С4Р2(Блок №15, 110-Е-2)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	6,538	6,538
Блок №16 «Факельная система высокого давления»	С1Р1(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	1,812	0,1812
	С4Р1(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	1,812	1,812

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	С4Р2(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	0,181	0,181
	С6Р1(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	1,812	1,812
Блок №17 «Факельная система кислых газов»	С1Р1(Блок №17, 110-Е-6)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации	Ударная волна	2,778	0,2778
	С1Р1(Блок №17, 110-Е-13)			0,034	0,0034
	С4Р1(Блок №17, 110-Е-6)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	2,777	2,777
	С4Р1(Блок №17, 110-Е-13)			0,034	0,034
	С4Р1(Блок №17, 110-Т-1)			0,012	0,012
	С4Р2(Блок №17, 110-Е-13)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	0,003	0,003
	С6Р1(Блок №17, 110-Е-6)	Пожар-вспышка при полной разгерметизации	Термический	2,778	2,778
Блок №18 «Узел ввода присадок»	С2Р1(1012-Е-05)	Пожар пролива при полной разгерметизации	Термический	72,560	72,560

Наименование объекта, блока	Код сценария	Последствия	Основной поражающий фактор	Кол-во участвующего опасного вещества, т	
				в аварии	в создании поражающих факторов
	C2P2(1012-E-05)	Пожар пролива при частичной разгерметизации	Термический	7,260	7,260
	C4P1(1012-E-05)	Выброс без воспламенения при полной разгерметизации	-	72,560	72,560
	C4P1(1012-E-01)			58,880	58,880
	C4P1(1012-H-07A/B)			0,237	0,237
	C4P2(1012-E-05)	Выброс без воспламенения при частичной разгерметизации	-	7,260	7,260
	C4P2(1012-E-01)			5,888	5,888
	C4P2(1012-H-07A/B)			0,024	0,024

### 2.2.5 Расчет вероятных зон действия поражающих факторов

Для каждого из рассматриваемых сценариев аварии после возникновения инициирующего события, необходимо оценить количественно интенсивность утечки. В зависимости от природы и свойств вещества, находящегося в оборудовании определялась количественная оценка истечения. Исходя из свойств вещества и условий утечки, выбиралась соответствующая модель (методика расчета) из списка, приведенного в пункте 2.2.3. Результатами расчета являются размеры и конфигурация зон действия основных поражающих факторов. Дальнейшие действия состоят в определении возможной эскалации аварии, а также в моделировании поведения людей, действующих согласно инструкции. При эскалации аварии для любого элемента оборудования интенсивность утечки принимается максимально возможной для данного компонента оборудования.

В качестве поражающих факторов рассматривались:

- воздушная ударная волна;
- тепловое излучение горящих разливов и пожаров-вспышек;
- загрязнение окружающей среды продуктами горения, испарения и разливами веществ, обращающихся на объекте техперевооружения.

В качестве зон действия данных поражающих факторов принимались:

- для воздушной ударной волны – круг с центром в месте воспламенения облака ТВС (с учетом возможного дрейфа), утечки, радиус которого (круга) определяется типом и массой вещества, типом взрывного превращения;
- для теплового излучения горящих разливов – зона определяется возможностью растекания жидкости, обычно зоной является либо прямоугольник, либо круг, размеры которых определяются массой вещества, высотой обвалования, характеристиками несущей конструкции;
- для пожаров-вспышек – зона определяется радиусом зоны НКПВ при формировании облака ТВС.

При построении зон поражения от пожаров разливов использовались следующие параметры веществ:

Таблица 2.6 - Среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени в зависимости от диаметра очага и удельная массовая скорость выгорания для опасного вещества

Вещество	$E_f$ , кВт/м <sup>2</sup> , при d, м					$t$ , кг/(м <sup>2</sup> * с)
	10	20	30	40	50	
Нефть	25	19	15	12	10	0,04
Бензин	60	47	35	28	25	<b>0,06</b>
Керосин	40	32	25	21	<b>18</b>	0,04
Дизельное топливо	40	32	25	21	18	0,04

Примечание: для диаметров очага менее 10 м или более 50 м  $E_f$  принималась такой же, как и для очагов диаметром 10 м и 50 м соответственно.

Для предварительной оценки зон поражения от пожаров разлития проведен расчет согласно методики оценки последствий аварийных взрывов топливо-воздушных смесей. Результаты расчета расстояний от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток заданной величины, приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Результаты расчета расстояний от границы пожара разлития

Вещество	Расстояние от границы пожара разлития на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной $Q$ , кВт/м <sup>2</sup>				
	44.5	10.5	7.0	4.2	1.4
Нефть	12,10	60,20	73,80	90,80	127,40
Бензин	28,30	76,43	90,00	107,00	143,60
Дизельное топливо	28,30	76,40	90,00	107,00	143,60
Керосин	16,04	64,20	77,70	94,70	131,30

Анализ полученных результатов позволяет судить о степени опасности аварий на декларируемом объекте.

Безопасным расстоянием, для персонала оснащенного индивидуальными средствами защиты, будет расстояние 115 м от края горящего разлития. Для прочего персонала, сторонних лиц, а также технических средств данное расстояние будет равным 152 м.

Данные о размерах вероятных зон действия поражающих факторов при пожарах разлития, рассчитанных по ГОСТ Р 12.3.047-2012 и огненных шаров, рассчитанных согласно методики оценки последствий аварийных взрывов топливо-воздушных смесей, о размерах вероятных зон действия поражающих факторов взрывов ТВС согласно Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», приведены в таблицах ниже.

Обозначения радиусов зон поражения от взрывов ТВС:

R1 – Полное разрушение зданий ( $P > 100$  кПа);

R2 – Сильное разрушение ( $P = 70$  кПа);

R3 – Среднее разрушение ( $P = 28$  кПа);

R4 – Умеренное разрушение ( $P = 14$  кПа);

R5 – Малое разрушение ( $P = 2$  кПа).

Таблица 2.8 - Радиусы барического поражения при авариях (взрыв ТВС). ГОСТ Р 12.3.047-2012

Номер сценария аварии	Наименование опасного вещества	Зоны разрушения, радиусы поражения ударной волной (R), м*				
		R <sub>1</sub> ( $\Delta P > 100$ кПа)	R <sub>2</sub> ( $\Delta P = 53$ кПа)	R <sub>3</sub> ( $\Delta P = 28$ кПа)	R <sub>4</sub> ( $\Delta P = 12$ кПа)	R <sub>5</sub> ( $\Delta P = 5$ кПа)
<b>Блок №2 «Подготовка сырья»</b>						
C1P1(Блок №2, 111-E-1)	Углеводороды (при пуске дизельное топливо)	28	40	58	104	207
<b>Блок №3 «Контур реакторов высокого давления»</b>						
C1P1(Блок №3, 111-П-1)	Смесь подогретого сырья и циркулирующего газа	15	21	31	56	111
C1P1(Блок №3, 111-P-1)	Углеводороды (сырье)	22	30	44	79	158
C1P1(Блок №3, 111-P-2)	Углеводороды (сырье)	22	31	45	81	162
C1P1(Блок №3, 111-T-1)	Углеводороды/ H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	13	19	27	48	97
C1P1(Блок №3, 111-T-3)	Углеводороды/ H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	19	26	38	68	135
C1P1(Блок №3, 111-T-7)	Углеводороды/ H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	14	20	30	53	105
C1P1(Блок №3, 111-T-9)	Углеводороды/ H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	13	18	26	47	94
C1P1(Блок №3, 111-T-10A/B)	Углеводороды/ H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	17	24	36	64	127
C1P1(Блок №3, 111-T-11)	Углеводороды/ H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	7	10	15	26	52
C1P1(Блок №3, 111-E-2)	Сырье (продукты крекинга), цирк. газ (ВСГ)	31	43	63	113	226
C1P1(Блок №3, 111-E-4)	Сырье, циркулирующий газ (ВСГ), кислая вода	22	31	46	81	163
C1P1(Блок №3, 111-AВO-2)	Углеводороды, H <sub>2</sub> , вода	21	30	43	77	154
C1P1(Блок №3, 111-E-6)	Циркулирующий газ (ВСГ), жидкость	18	26	37	66	133



Номер сценария аварии	Наименование опасного вещества	Зоны разрушения, радиусы поражения ударной волной (R), м*				
		R <sub>1</sub> (ΔP>100 кПа)	R <sub>2</sub> (ΔP=53 кПа)	R <sub>3</sub> (ΔP=28 кПа)	R <sub>4</sub> (ΔP=12 кПа)	R <sub>5</sub> (ΔP=5 кПа)
	холодного испарителя					
С1Р1(Блок №3, 111-ЦК-1)	Циркулирующий газ (ВСГ)	20	28	41	73	146
<b>Блок №4 «Компрессоры подпиточного газа»</b>						
С1Р1(Блок №4, 111-Е-7)	Подпиточный газ (Н <sub>2</sub> )	6	8	12	21	41
С1Р1(Блок №4, 111-Е-8)	Подпиточный газ (Н <sub>2</sub> )	6	8	12	21	41
С1Р1(Блок №4, 111-АВО-3)	Н <sub>2</sub> , сырье фракционирования	13	18	26	47	94
<b>Блок №5 «Сепарация низкого давления»</b>						
С1Р1(Блок №5, 111-Е-3)	Подпиточный газ (Н <sub>2</sub> )	29	40	59	105	210
С1Р1(Блок №5, 111-Е-5)	Подпиточный газ (Н <sub>2</sub> )	23	33	48	85	170
С1Р1(Блок №5, 111-Х-2)	Н <sub>2</sub> , жидкие углеводороды	7	10	15	26	52
С1Р1(Блок №5, 111-АВО-1)	Подпиточный газ (Н <sub>2</sub> )	13	18	26	47	94
<b>Блок №6 «КЦА»</b>						
С1Р1(Блок №6, 111-Е-3)	Сырье, циркулирующий газ (ВСГ)	29	40	59	105	210
С1Р1(Блок №6, 111-Е-5)	Сырье, циркулирующий газ (ВСГ)	23	33	48	85	170
С1Р1(Блок №6, 111-Х-2)	Охлаждающая вода / углеводороды, Н <sub>2</sub>	7	10	15	26	52
С1Р1(Блок №6, 111-АВО-1)	Углеводороды, Н <sub>2</sub>	13	18	26	47	94

Номер сценария аварии	Наименование опасного вещества	Зоны разрушения, радиусы поражения ударной волной (R), м*				
		R <sub>1</sub> (ΔP>100 кПа)	R <sub>2</sub> (ΔP=53 кПа)	R <sub>3</sub> (ΔP=28 кПа)	R <sub>4</sub> (ΔP=12 кПа)	R <sub>5</sub> (ΔP=5 кПа)
<b>Блок №7 «Отпарная колонна»</b>						
С1Р1(Блок №7, 112-Е-1)	Неконденсирующиеся пары, насыщенные сероводородом, жидкие углеводороды и кислая вода	22	30	44	79	157
С1Р1(Блок №7, 112-Е-2)	Отходящие газы, кислая вода	4	5	8	14	28
С1Р1(Блок №7, 112-К-1)	Углеводороды (сырье фракционирования)	41	57	84	149	297
С1Р1(Блок №7, 112-К-3)	Углеводороды (сырье фракционирования)	17	24	35	62	124
С1Р1(Блок №7, 112-Х-1)	Охлажд. вода/ углеводороды (отходящие газы) Н <sub>2</sub>	18	25	37	66	131
С1Р1(Блок №7, 112-АВО-1)	Углеводороды (смесь С <sub>3</sub> -С <sub>4</sub> ), Н <sub>2</sub> , Н <sub>2</sub> О	19	26	39	69	138
<b>Блок №8 «Выделение этана (деэтанализатор)»</b>						
С1Р1(Блок №8, 112-Е-5)	Углеводороды	10	14	21	37	75
С1Р1(Блок №8, 112-К-8)	Углеводороды (смесь С <sub>3</sub> -С <sub>4</sub> )	35	50	73	129	258
С1Р1(Блок №8, 112-Т-9)	Углеводороды (смесь С <sub>3</sub> -С <sub>4</sub> ) /углеводороды (дизель)	56	79	115	205	410
С1Р1(Блок №8, 112-Т-10)	Углеводороды (керосин) / (смесь С <sub>3</sub> -С <sub>4</sub> ) / Н <sub>2</sub>	29	41	60	106	213
С1Р1(Блок №8, 112-Т-11)	Углеводороды (непревращенный остаток) / (ДТ) / Н <sub>2</sub>	53	74	108	192	383
С1Р1(Блок №8, 112-Т-12)	Углеводороды /углеводороды (дизельное топливо)	37	52	76	135	269
С1Р1(Блок №8, 112-Х-3)	Охлаждающая вода / углеводороды	19	26	38	68	136
С1Р1(Блок №8, 112-АВО-3)	Углеводороды (товарный керосин)	19	26	38	68	135
<b>Блок №9 «Выделение бутана (дебутанизатор)»</b>						
С1Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Углеводороды (бензиновая фракция)	28	40	58	104	207
С1Р1(Блок №9, 112-К-10)	Углеводороды (бутан)	38	54	79	140	279
С1Р1(Блок №9, 112-Т-13)	Углеводороды (бутан) /	35	49	72	128	255

Номер сценария аварии	Наименование опасного вещества	Зоны разрушения, радиусы поражения ударной волной (R), м*				
		R <sub>1</sub> (ΔP>100 кПа)	R <sub>2</sub> (ΔP=53 кПа)	R <sub>3</sub> (ΔP=28 кПа)	R <sub>4</sub> (ΔP=12 кПа)	R <sub>5</sub> (ΔP=5 кПа)
	углеводороды (ДТ)					
С1Р1(Блок №9, 112-Х-5)	Охлаждающая вода / углеводороды (бензиновая фракция)	15	21	31	55	109
С1Р1(Блок №9, 112-АВО-4)	Углеводороды (бутан)	16	23	34	60	120
С1Р1(Блок №9, 112-АВО-5)	Углеводороды (товарная бензиновая фракция)	18	25	36	64	129
<b>Блок №10 «Выделение пропана (депропанизатор)»</b>						
С1Р1(Блок №10, 112-Е-6)	Углеводороды (смесь C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> , пропан)	22	30	44	79	157
С1Р1(Блок №10, 112-К-9)	Углеводороды (смесь C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> )	31	44	64	113	226
С1Р1(Блок №10, 112-Т-14)	Углеводороды (керосин)/ углеводороды (пропаны)	46	64	93	166	332
С1Р1(Блок №10, 112-Х-6)	Охлаждающая вода / углеводороды	21	30	44	78	156
С1Р1(Блок №10, 112-Х-7)	Охлаждающая вода / углеводороды (C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> )	18	25	37	65	130
С1Р1(Блок №10, 112-Х-8)	Охлаждающая вода / углеводороды	15	21	31	55	109
<b>Блок №11 «Абсорбция пропана»</b>						
С1Р1(Блок №11, 112-К-11)	Углеводороды (пропан)	16	22	33	58	117
С1Р1(Блок №11, 112-Х-9)	Охлаждающая вода / углеводороды (пропаны)	19	27	39	70	140

Номер сценария аварии	Наименование опасного вещества	Зоны разрушения, радиусы поражения ударной волной (R), м*				
		R <sub>1</sub> (ΔP>100 кПа)	R <sub>2</sub> (ΔP=53 кПа)	R <sub>3</sub> (ΔP=28 кПа)	R <sub>4</sub> (ΔP=12 кПа)	R <sub>5</sub> (ΔP=5 кПа)
<b>Блок №12 «Фракционирование и отпарка керосина»</b>						
C1P1(Блок №12, 112-Е-3)	Углеводороды	16	22	32	57	113
C1P1(Блок №12, 112-К-4)	Углеводороды (сырьевая смесь, керосин, дизель)	56	78	114	202	403
C1P1(Блок №12, 112-П-1)	Углеводороды (сырье фракционирования)	15	21	31	56	111
C1P1(Блок №12, 112-Е-4)	Углеводороды (смесь C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> )	26	36	53	94	187
C1P1(Блок №12, 112-АВО-2)	Углеводороды (сырье фракционирования)	16	23	33	59	118
C1P1(Блок №12, 112-К-7)	Керосин	20	28	41	73	146
C1P1(Блок №12, 112-Т-5)	Углеводороды (керосин)/ питательная вода котла	36	51	74	132	263
C1P1(Блок №12, 112-Т-6)	Углеводороды (непревр. остаток) / пит. вода котла	31	44	64	114	227
C1P1(Блок №12, 112-Т-7)	Питательная вода котла / углеводороды (керосин)	19	27	40	71	141
C1P1(Блок №12, 112-Т-8)	Углеводороды (керосин)/ углеводороды (непревращенный остаток)	31	44	64	113	226
<b>Блок №13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»</b>						
C1P1(Блок №13, 112-К-5)	Дизельное топливо	14	19	28	51	101
C1P1(Блок №13, 112-К-6)	Дизельное топливо	15	21	31	55	109
C1P1(Блок №13, 112-Х-2)	Охлаждающая вода / углеводороды (ДТ)	22	31	45	80	160
C1P1(Блок №13, 112-АВО-6)	Дизельное топливо	30	41	60	108	215
<b>Блок №14 «Аварийная дренажная система»</b>						
C1P1(Блок №14, 110-Е-1)	Углеводороды	26	37	54	95	191
<b>Блок №15 «Дренажная система углеводородов»</b>						
C1P1(Блок №15, 110-Е-2)	Углеводороды	13	18	26	46	91
<b>Блок №16 «Факельная система высокого давления»</b>						

Номер сценария аварии	Наименование опасного вещества	Зоны разрушения, радиусы поражения ударной волной (R), м*				
		R <sub>1</sub> (ΔP>100 кПа)	R <sub>2</sub> (ΔP=53 кПа)	R <sub>3</sub> (ΔP=28 кПа)	R <sub>4</sub> (ΔP=12 кПа)	R <sub>5</sub> (ΔP=5 кПа)
С1Р1(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Факельные газы	32	44	65	115	230
<b>Блок №17 «Факельная система кислых газов»</b>						
С1Р1(Блок №17, 110-Е-6)	Факельные газы	37	51	75	133	265
С1Р1(Блок №17, 112-Е-13)	Топливный газ	13	18	26	47	94

Таблица 2.9 - Взрыв ТВС. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств". Методика оценки зон поражения, основанная на "тротиловом эквиваленте"

Технологический блок	Q	Категория блока	Радиусы зон поражения ВУВ, м					
			R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>
<i>Реакторный блок (111) и блок КЦА (113)</i>								
С1Р1(Блок №1, 111-Е-11)	12,98	III	1,10	4,2	6,2	10,5	30,8	61,5
С1Р1(Блок №2, 111-Е-1)	23,71	III	3,66	13,9	20,4	35,0	102,1	204,1
С1Р1(Блок №3, 111-Р-1)	68,89	I	26,58	101,0	148,8	255,2	744,2	1488,4
С1Р1(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	23,60	III	6,92	26,3	38,7	66,4	193,7	387,4
С1Р1(Блок №5, 111-Е-3)	44,57	I	14,31	54,4	80,2	137,5	401,0	801,9
<i>Блок фракционирования (112)</i>								
С1Р1(Блок №7, 112-К-1)	57,85	I	18,04	68,56	101,03	173,20	505,16	1010,31
С1Р1(Блок №8, 112-К-8)	44,54	I	13,98	53,1	78,3	134,2	391,4	782,9
С1Р1(Блок №9, 112-К-10)	50,08	I	15,63	59,4	87,5	150,1	437,7	875,4
С1Р1(Блок №10, 112-К-9)	35,77	II	8,63	32,8	48,3	82,9	241,7	483,4
С1Р1(Блок №12, 112-К-4)	89,10	I	26,89	105,02	155,1	265,8	775,4	1550,8
С1Р1(Блок №13, 112-К-5)	28,37	II	5,21	19,79	23,17	50,01	145,85	291,7
<i>Вспомогательные блоки (110)</i>								
С1Р1(Блок №14, 110-Е-1)	25,07	III	4,14	15,74	23,19	39,76	115,97	231,95
С1Р1(Блок №15, 110-Е-2)	15,45	III	1,58	6,00	8,84	15,16	44,21	88,43
С1Р1(Блок №16, 110-Е-5А/В)	26,30	III	4,59	17,31	25,51	43,73	127,55	255,09
С1Р1(Блок №17, 110-Е-6)	26,47	II*	2,22	8,44	12,44	21,32	62,18	124,35

Таблица 2.10 - Радиусы термического поражения при авариях(пожар пролива). ГОСТ Р 12.3.047-2012

Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
<b>Блок №1 «Хранение промывочных нефтепродуктов»</b>							
C2P1(Блок №1, 111-Е-11)	Промывочное масло	98	6	0	0	8	17
C2P2(Блок №1, 111-Е-11)		83	5	0	0	8	16
C2P1(Блок №1, 111-Е-12)	Промывочное масло	98	6	0	0	8	17
C2P2(Блок №1, 111-Е-12)		83	5	0	0	8	16
C2P1(Блок №1, 111-Н-5А/В)	Промывочное масло	15	2	0	0	3	8
C2P2(Блок №1, 111-Н-5А/В)		1	1	0	0	1	2
C2P1(Блок №1, 111-Н-6А/В)	Промывочное масло	15	2	0	0	3	8
C2P2(Блок №1, 111-Н-6А/В)		2	1	0	0	1	3
<b>Блок №2 «Подготовка сырья»</b>							
C2P1(Блок №2, 111-Е-1)	Углеводороды, при пуске керосиновая, дизельная фракция	153	7	0	13	16	33
C2P2(Блок №2, 111-Е-1)		153	7	0	13	16	33
C2P1(Блок №2, 111-Н-9)	Диметилсульфид	4	1	0	0	2	4
C2P2(Блок №2, 111-Н-9)		0	0	0	0	1	2
<b>Блок №3 «Контур реакторов высокого давления»</b>							
C2P1(Блок №3, 111-П-1)	Смесь подогретого сырья и циркулирующего газа	40	4	0	0	5	12
C2P2(Блок №3, 111-П-1)		4	1	0	0	2	4
C2P1(Блок №3, 111-Р-1)	Углеводороды (сырье)	40	4	0	7	9	19
C2P2(Блок №3, 111-Р-1)		4	1	0	3	3	7
C2P1(Блок №3, 111-Р-2)	Углеводороды (сырье)	43	4	0	8	10	20
C2P2(Блок №3, 111-Р-2)		4	1	0	3	3	7
C2P1(Блок №3, 111-Р-2)	Дизельное топливо	137	7	0	0	9	20

Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
111-Н-1А/В)							
С2Р2(Блок №3, 111-Н-1А/В)		14	2	0	0	3	8
С2Р1(Блок №3, 111-Т-1)	Углеводороды Н <sub>2</sub> /углеводороды/ Н <sub>2</sub>	40	4	0	0	5	12
С2Р2(Блок №3, 111-Т-1)		4	1	0	0	2	4
С2Р1(Блок №3, 111-Т-2А/В)	Углеводороды Н <sub>2</sub> /углеводороды/ Н <sub>2</sub>	40	4	0	0	5	12
С2Р2(Блок №3, 111-Т-2А/В)		4	1	0	0	2	4
С2Р1(Блок №3, 111-Т-3)	Углеводороды Н <sub>2</sub> /углеводороды/ Н <sub>2</sub>	89	5	0	0	8	17
С2Р2(Блок №3, 111-Т-3)		9	2	0	0	3	6
С2Р1(Блок №3, 111-Т-4А/В)	Углеводороды Н <sub>2</sub> /углеводороды/ Н <sub>2</sub>	66	5	0	0	7	15
С2Р2(Блок №3, 111-Т-4А/В)		7	1	0	0	2	6
С2Р1(Блок №3, 111-Т-5А/В)	Углеводороды Н <sub>2</sub> /углеводороды/ Н <sub>2</sub>	94	5	0	0	8	17
С2Р2(Блок №3, 111-Т-5А/В)		9	2	0	0	3	6
С2Р1(Блок №3, 111-Т-6А/В)	Углеводороды Н <sub>2</sub> /углеводороды/ Н <sub>2</sub>	44	4	0	0	6	12
С2Р2(Блок №3, 111-Т-6А/В)		4	1	0	0	2	4

Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
C2P1(Блок №3, 111-Т-7)	Углеводороды/ H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	39	4	0	0	5	12
C2P2(Блок №3, 111-Т-7)		4	1	0	0	2	4
C2P1(Блок №3, 111-Т-8А/В)	Углеводороды H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	66	5	0	0	7	15
C2P2(Блок №3, 111-Т-8А/В)		7	1	0	0	2	6
C2P1(Блок №3, 111-Т-9)	Углеводороды/ H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	87	5	0	0	8	17
C2P2(Блок №3, 111-Т-9)		9	2	0	0	3	6
C2P1(Блок №3, 111-Т-10А/В)	Углеводороды/ H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	66	5	0	0	7	15
C2P2(Блок №3, 111-Т-10А/В)		7	1	0	0	2	6
C2P1(Блок №3, 111-Т-11)	Углеводороды/ H <sub>2</sub> /углеводороды/ H <sub>2</sub>	63	4	0	0	7	15
C2P2(Блок №3, 111-Т-11)		6	1	0	0	2	5
C2P1(Блок №3, 111-Е-2)	Сырье (продукты крекинга), цирк. газ (ВСГ)	171	7	0	10	13	26
C2P2(Блок №3, 111-Е-2)		51	4	0	6	8	16
C2P1(Блок №3, 111-Е-4)	Сырье, циркулирующий газ (ВСГ), кислая вода	248	9	0	12	15	30
C2P2(Блок №3, 111-Е-4)		25	3	0	4	6	12
C2P1(Блок №3, 111-АВО-2)	Углеводороды, H <sub>2</sub> , вода	37	3	0	7	9	19
C2P2(Блок №3, 111-АВО-2)		4	1	0	3	3	7
C2P1(Блок №3, 111-Е-6)	Циркулирующий газ (ВСГ), жидкость холодного испарителя	103	6	0	11	14	28
C2P2(Блок №3, 111-Е-6)		10	2	0	4	5	11
<b>Блок №4 «Компрессоры подпиточного газа»</b>							
C2P1(Блок №4, 111-Е-7)	Подпиточный газ (H <sub>2</sub> )	2	1	0	2	2	5
C2P2(Блок №4, 111-Е-7)		1	0	0	1	2	4



Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
C2P1(Блок №4, 111-Е-8)	Отбойная ёмкость второй ступени 111-Е-8; Подпиточный газ (Н <sub>2</sub> )	12	2	0	4	5	12
C2P2(Блок №4, 111-Е-8)		1	1	0	1	2	4
C2P1(Блок №4, 111-Х-3)	Концевой холодильник на выкиде первой ступени 111-Х3; Охлаждающая вода / углеводороды, Н <sub>2</sub>	1	1	0	0	1	2
C2P2(Блок №4, 111-Х-3)		0	0	0	0	0	1
C2P1(Блок №4, 111-АВО-3)	Н <sub>2</sub> , жидкие углеводороды	13	2	0	4	6	12
C2P2(Блок №4, 111-АВО-3)		0	0	0	0	1	2
<b>Блок №5 «Сепарация низкого давления»</b>							
C2P1(Блок №5, 111-Е-3)	Сырье, циркулирующий газ (ВСГ)	171	7	0	10	13	26
C2P2(Блок №5, 111-Е-3)		63	4	0	7	9	18
C2P1(Блок №5, 111-Е-5)	Сырье, циркулирующий газ (ВСГ)	78	5	0	8	9	19
C2P2(Блок №5, 111-Е-5)		50	4	0	6	8	16
C2P1(Блок №5, 111-Х-2)	Охлажд. вода / углеводороды, Н <sub>2</sub>	44	4	0	0	6	12
C2P2(Блок №5, 111-Х-2)		10	2	0	0	3	7
C2P1(Блок №5, 111-АВО-1)	Углеводороды, Н <sub>2</sub>	8	2	0	4	5	10
C2P2(Блок №5, 111-АВО-1)		3	1	0	2	3	7
C2P1(Блок №5, 111-Н-3А/В)	Амин	17	2	0	0	4	8
C2P2(Блок №5, 111-Н-3А/В)		2	1	0	0	1	3

Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
<b>Блок №7 «Отпарная колонна»</b>							
C2P1(Блок №7, 112-Е-1)	Неконденсирующиеся пары, насыщенные Н <sub>2</sub> S, жидкие углеводороды и кислая вода	1	1	0	2	2	5
C2P2(Блок №7, 112-Е-1)		1	1	0	2	2	5
C2P1(Блок №7, 112-К-1)	Углеводороды (сырье фракционирования)	228	9	0	15	19	38
C2P2(Блок №7, 112-К-1)		66	5	0	9	12	24
C2P1(Блок №7, 112-К-3)	Углеводороды (сырье фракционирования)	150	7	0	13	16	32
C2P2(Блок №7, 112-К-3)		15	2	0	5	6	13
C2P1(Блок №7, 112-Т-1)	Пар НД/Амин	7	1	0	0	2	6
C2P2(Блок №7, 112-Т-1)		1	0	0	0	1	2
C2P1(Блок №7, 112-АВО-1)	Углеводороды (смесь С <sub>3</sub> -С <sub>4</sub> ), Н <sub>2</sub> , Н <sub>2</sub> О	11	2	0	4	5	11
C2P2(Блок №7, 112-АВО-1)		1	1	0	1	2	4
C2P1(Блок №7, 112-Н-1А/В)	Углеводороды	14	2	0	0	3	8
C2P2(Блок №7, 112-Н-1А/В)		1	1	0	0	1	2
C2P1(Блок №7, 112-Н-2А/В)	Углеводороды	7	2	0	0	2	6
C2P2(Блок №7, 112-Н-2А/В)		1	0	0	0	1	2
C2P1(Блок №7, 112-Н-3А/В)	Углеводороды	14	2	0	0	3	8
C2P2(Блок №7, 112-Н-3А/В)		1	1	0	0	1	2
C2P1(Блок №7, 112-Н-5А/В)	Углеводороды	13	2	0	0	3	7
C2P2(Блок №7, 112-Н-5А/В)		1	1	0	0	1	2

Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
<b>Блок №8 «Выделение этана (деэтанализатор)»</b>							
C2P1(Блок №8, 112-Е-5)	Углеводороды	339	10	0	17	21	43
C2P2(Блок №8, 112-Е-5)		34	3	0	7	9	18
C2P1(Блок №8, 112-К-8)	Углеводороды (смесь C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> )	228	9	0	19	24	49
C2P2(Блок №8, 112-К-8)		24	3	0	8	10	21
C2P1(Блок №8, 112-Т-9)	Углеводороды (смесь C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> ) / углеводороды (дизель)	29	3	0	6	8	17
C2P2(Блок №8, 112-Т-9)		3	1	0	2	3	7
C2P1(Блок №8, 112-Т-10)	Углеводороды (керосин) / (смесь C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> ) / H <sub>2</sub>	5	1	0	3	4	8
C2P2(Блок №8, 112-Т-10)		0	0	0	1	1	3
C2P1(Блок №8, 112-Т-11)	Углеводороды (непрев. остаток) / углеводороды (ДТ) / H <sub>2</sub>	19	2	0	5	7	14
C2P2(Блок №8, 112-Т-11)		2	1	0	2	2	5
C2P1(Блок №8, 112-Т-12)	Углеводороды / углеводороды (ДТ)	5	1	0	3	4	8
C2P2(Блок №8, 112-Т-12)		1	0	0	1	2	4
C2P1(Блок №8, 112-Х-3)	Охлажд. вода / углеводороды	25	3	0	6	8	16
C2P2(Блок №8, 112-Х-3)		3	1	0	2	3	7
C2P1(Блок №8, 112-АВО-3)	Углеводороды (товарный керосин)	14	2	0	5	6	12
C2P2(Блок №8, 112-АВО-3)		1	1	0	1	2	4
C2P1(Блок №8, 112-Н-13А/В)	Углеводороды	6	1	0	0	2	5
C2P2(Блок №8, 112-Н-13А/В)		1	0	0	0	1	2

Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
<b>Блок №9 «Выделение бутана (дебутанизатор)»</b>							
C2P1(Блок №9, 112-Е-7)	Углеводороды (бензиновая фракция)	150	7	0	17	21	43
C2P2(Блок №9, 112-Е-7)		39	4	0	10	12	25
C2P1(Блок №9, 112-К-10)	Углеводороды (бутан)	115	6	0	15	19	39
C2P2(Блок №9, 112-К-10)		59	4	0	12	14	30
C2P1(Блок №9, 112-Т-13)	Углеводороды (бутан) / углеводороды (ДТ)	5	1	0	3	4	8
C2P2(Блок №9, 112-Т-13)		1	0	0	1	2	4
C2P1(Блок №9, 112-Х-5)	Охлаж. вода/углеводород (бензиновая фракция)	13	2	0	4	6	12
C2P2(Блок №9, 112-Х-5)		1	1	0	1	2	4
C2P1(Блок №9, 112-АВО-4)	Углеводороды (бутан)	11	2	0	4	5	11
C2P2(Блок №9, 112-АВО-4)		1	1	0	1	2	4
C2P1(Блок №9, 112-АВО-5)	Углеводороды (товарная бензиновая фракция)	12	2	0	4	5	12
C2P2(Блок №9, 112-АВО-5)		1	1	0	1	2	4
C2P1(Блок №9, 112-Н-16А/В)	Углеводороды	16	2	0	0	4	8
C2P2(Блок №9, 112-Н-16А/В)		2	1	0	0	1	3
C2P1(Блок №9, 112-Н-17А/В)	Углеводороды	7	2	0	0	2	6
C2P2(Блок №9, 112-Н-17А/В)		1	0	0	0	1	2
<b>Блок №10 «Выделение пропана (депропанизатор)»</b>							
C2P1(Блок №10, 112-Е-6)	Углеводороды (смесь С3-С4, пропан)	126	6	0	16	20	40
C2P2(Блок №10, 112-Е-6)		13	2	0	6	7	16
C2P1(Блок №10, 112-К-9)	Углеводороды (смесь С3-С4)	63	4	0	12	15	31
C2P2(Блок №10, 112-К-9)		23	3	0	8	10	20

Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
C2P1(112-Т-14)	Углеводороды (керосин)/ (пропаны)	24	3	0	6	7	16
C2P2(Блок №10, 112-Т-14)		2	1	0	2	2	5
C2P1(Блок №10, 112-Х-6)	Охлаждающая вода / углеводороды	39	4	0	7	9	19
C2P2(Блок №10, 112-Х-6)		4	1	0	3	3	7
C2P1(Блок №10, 112-Х-7)	Охлажд. вода / углеводороды (С3-С4)	22	3	0	6	7	15
C2P2(Блок №10, 112-Х-7)		2	1	0	2	2	5
C2P1(Блок №10, 112-Х-8)	Охлаждающая вода / углеводороды	13	2	0	4	6	12
C2P2(Блок №10, 112-Х-8)		1	1	0	1	2	4
C2P1(Блок №10, 112-Н-14А/В)	Углеводороды	18	2	0	0	4	8
C2P2(Блок №10, 112-Н-14А/В)		2	1	0	0	1	3
C2P1(Блок №10, 112-Н-15А/В)	Углеводороды (товарный бутан)	8	2	0	0	3	6
C2P2(Блок №10, 112-Н-15А/В)		1	1	0	0	1	2
<b>Блок №11 «Абсорбция пропана»</b>							
C2P1(Блок №11, 112-К-11)	Углеводороды (пропан)	16	2	0	6	8	17
C2P2(Блок №11, 112-К-11)		12	2	0	6	7	15
C2P1(Блок №11, 112-Х-9)	Охлажд. вода / углеводороды (пропаны)	27	3	0	6	8	16
C2P2(Блок №11, 112-Х-9)		3	1	0	2	3	7
<b>Блок №12 «Фракционирование и отпарка керосина»</b>							
C2P1(Блок №12, 112-Е-3)	Углеводороды	360	11	0	14	17	34
C2P2(Блок №12, 112-Е-3)		169	7	0	10	13	26
C2P1(Блок №12, 112-К-4)	Углеводороды (сырьевая смесь, керосин, дизель)	360	11	0	18	22	44
C2P2(Блок №12, 112-К-4)		360	11	0	18	22	44

Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
C2P1(Блок №12, 112-Т-2)	Углеводороды / углеводороды кубовый остаток ГК	20	3	0	0	4	9
C2P2(Блок №12, 112-Т-2)		2	1	0	0	1	3
C2P1(Блок №12, 112-П-1)	Углеводороды (сырье фракционирования)	38	3	0	0	5	12
C2P2(Блок №12, 112-П-1)		4	1	0	0	2	4
C2P1(Блок №12, 112-Н-4А/В)	Углеводороды	5	1	0	0	2	5
C2P2(Блок №12, 112-Н-4А/В)		1	0	0	0	1	2
C2P1(Блок №12, 112-Н-6А/В)	Углеводороды	19	2	0	0	4	9
C2P2(Блок №12, 112-Н-6А/В)		2	1	0	0	1	3
C2P1(Блок №12, 112-Е-4)	Углеводороды (смесь C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> )	669	15	0	21	26	52
C2P2(Блок №12, 112-Е-4)		253	9	0	16	19	39
C2P1(Блок №12, 112-АВО-2)	Углеводороды (сырье фракционирования)	36	3	0	7	9	18
C2P2(Блок №12, 112-АВО-2)		4	1	0	3	3	7
C2P1(Блок №12, 112-Н-11А/В)	Углеводороды	12	2	0	0	3	7
C2P2(Блок №12, 112-Н-11А/В)		1	1	0	0	1	2
C2P1(Блок №12, 112-К-7)	Керосин	42	4	0	8	10	20
C2P2(Блок №12, 112-К-7)		25	3	0	6	8	16
C2P1(Блок №12, 112-Т-6)	Углеводороды (кубовый остаток ГК)/ питат. вода котла	57	4	0	9	11	22
C2P2(Блок №12, 112-Т-6)		6	1	0	3	4	9
C2P1(Блок №12, 112-Т-7)	Питат вода котла / углеводород (керосин)	16	2	0	5	6	13
C2P2(Блок №12, 112-Т-7)		2	1	0	2	2	5

Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
C2P1(Блок №12, 112-Т-8)	Углеводороды (керосин)/ углеводороды (кубовый остаток ГК)	9	2	0	4	5	10
C2P2(Блок №12, 112-Т-8)		1	1	0	1	2	4
C2P1(Блок №12, 112-Н-9А/В)	Углеводороды (товарный керосин)	16	2	0	0	4	8
C2P2(Блок №12, 112-Н-9А/В)		2	1	0	0	1	3
C2P1(Блок №12, 112-Н-10А/В)	Углеводороды (керосин)	5	1	0	0	2	5
C2P2(Блок №12, 112-Н-10А/В)		1	0	0	0	1	2
<b>Блок №13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»</b>							
C2P1(Блок №13, 112-К-5)	Дизельное топливо	42	4	0	8	10	20
C2P2(Блок №13, 112-К-5)		21	3	0	6	7	15
C2P1(Блок №13, 112-К-6)	Дизельное топливо	104	6	0	11	14	28
C2P2(Блок №13, 112-К-6)		10	2	0	4	5	11
C2P1(Блок №13, 112-Х-2)	Охлажд. вода / углеводороды (ДТ)	4	1	0	3	3	7
C2P2(Блок №13, 112-Х-2)		2	1	0	2	2	5
C2P1(Блок №13, 112-АВО-6)	Дизельное топливо	58	4	0	9	11	23
C2P2(Блок №13, 112-АВО-6)		6	1	0	3	4	9
C2P1(Блок №13, 112-Н-8А/В)	Углеводороды (дизельное топливо)	5	1	0	0	2	5
C2P2(Блок №13, 112-Н-8А/В)		0	0	0	0	1	2
C2P1(Блок №13, 112-Н-18А/В)	углеводороды (ДТ)	13	2	0	0	3	7
C2P2(Блок №13, 112-Н-18А/В)		1	1	0	0	1	2
C2P1(Блок №13, 112-Т-3)	Углеводороды (ДТ)/ питат. вода котла	356	11	0	0	13	27
C2P2(Блок №13, 112-Т-3)		36	3	0	0	5	11

Наименование сценария аварии	Наименование опасного вещества	Максимальная площадь пожара, м <sup>2</sup>	Радиус зоны пожара, м	Расстояние от границы пожара разлития, на котором наблюдается тепловой поток с заданной величиной Q, м			
				R1 (q =44,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R2 (q =10,5 кВт/м <sup>2</sup> )	R3 (q =7,0 кВт/м <sup>2</sup> )	R4 (q =1,4 кВт/м <sup>2</sup> )
C2P1(Блок №13, 112-Т-4)	Углеводороды (кубовый остаток ГК) / питат. вода котла	55	4	0	0	6	14
C2P2(Блок №13, 112-Т-4)		5	1	0	0	2	5
C2P1(Блок №13, 112-АВО-7)	Углеводороды (кубовый остаток ГК)	26	3	0	0	4	10
C2P2(Блок №13, 112-АВО-7)		3	1	0	0	2	4
C2P1(Блок №13, 112-Н-7А/В)	Углеводороды	5	1	0	0	2	5
C2P2(Блок №13, 112-Н-7А/В)		0	0	0	0	1	2
<b>Блок №14 «Аварийная дренажная система»</b>							
C2P2(Блок №14, 110-Е-1)	Углеводороды	84	5	0	10	13	26
C2P1(Блок №14, 110-Е-1)		1	1	0	1	2	4
<b>Блок №15 «Дренажная система углеводородов»</b>							
C2P2(Блок №15, 112-Е-2)	Углеводороды	66	5	0	9	12	24
C2P2(Блок №15, 112-Е-2)		1	1	0	1	2	4
<b>Блок №18 «Узел ввода присадок»</b>							
C2P1(Блок №18, 1012-Е-05)	Углеводороды (смесь сырья)	294,5	9,7	0	10,18	10,18	11,82
C2P2 (Блок №18, 1012-Е-05)		153	7	0	0	2	4

Таблица 2.11 - Пожар-вспышка. ГОСТ Р 12.3.047-2012

Наименование сценария аварии	Масса вещества в выбросе, т	Радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания паровоздушного облака, м
С6P1(Блок №2, 111-Е-1)	1,308	139,5
С6P1(Блок №2, 111-Е-10)	1,789	125,8
С6P1(Блок №3, 111-Р-1)	0,580	106,7
С6P1(Блок №3, 111-Р-2)	0,620	109,1
С6P1(Блок №3, 111-Е-2)	1,703	152,2
С6P1(Блок №3, 111-Е-4)	0,626	109,4
С6P1(Блок №3, 111-АВО-2)	0,540	104,2
С6P1(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	1,292	327,6
С6P1(Блок №5, 111-Е-3)	1,369	141,6
С6P1(Блок №5, 111-Е-5)	0,719	114,5



Наименование сценария аварии	Масса вещества в выбросе, т	Радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания паровоздушного облака, м
С6Р1(Блок №6, 113-ДК-1)	1,504	344,5
С6Р1(Блок №7, 112-Е-1)	0,569	106,0
С6Р1(Блок №7, 112-К-1)	3,909	200,2
С6Р1(Блок №8, 112-К-8)	2,554	186,9
С6Р1(Блок №8, 112-Т-9)	10,371	296,9
С6Р1(Блок №8, 112-Т-10)	1,422	154,1
С6Р1(Блок №8, 112-Т-11)	8,467	277,6
С6Р1(Блок №8, 112-Т-12)	2,890	194,7
С6Р1(Блок №9, 112-Е-7)	1,308	140,9
С6Р1(Блок №9, 112-К-10)	3,246	190,2
С6Р1(Блок №9, 112-Т-13)	2,478	174,0
С6Р1(Блок №10, 112-Е-6)	0,574	108,6
С6Р1(Блок №10, 112-К-9)	1,725	156,1
С6Р1(Блок №10, 112-Т-14)	5,486	228,6
С6Р1(Блок №10, 112-Х-6)	0,560	107,7
С6Р1(Блок №12, 112-К-4)	9,887	272,0
С6Р1(Блок №12, 112-Е-4)	0,970	126,4
С6Р1(Блок №12, 112-Т-5)	2,718	177,6
С6Р1(Блок №12, 112-Т-6)	1,742	153,4
С6Р1(Блок №12, 112-Т-8)	1,719	152,7
С6Р1(Блок №13, 112-Х-2)	0,600	116,8
С6Р1(Блок №13, 112-АВО-6)	1,470	156,9
С6Р1(Блок №14, 110-Е-1)	1,022	128,6
С6Р1(Блок №17, 110-Е-6)	2,778	160,7

### Дрейф взрывоопасных облаков

Согласно п.42 РБ «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» размер зон, на которые может дрейфовать выброс, сохраняя способность к воспламенению, соответствует достижению средних концентраций 0,5 НКПР.

Согласно п.11 РБ «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» массу, участвующую во взрыве для дрейфующего облака ТВС, рекомендуется определять на момент времени, когда взрывоопасный объем дрейфующего облака достигает источников возможного воспламенения, или, если распределение источников воспламенения по территории неизвестно, то на момент времени, когда взрывоопасная масса при дрейфе достигает своего максимального значения.

Соответственно для данного момента времени должны быть определены расстояние, на которое смещается облако и концентрация опасного вещества в облаке, которая наряду с взрывоопасной массой определяет размер зон поражения при взрыве.

На рисунке 3 приведены временные зависимости взрывоопасной массы и концентрации опасного вещества в облаке, а также расстояния, на которое перемещается облако, для наиболее опасных и характерных сценариев с взрывом ТВС.

В таблице 2.12 приведены сведения о размерах зон, в пределах которых при дрейфе облако сохраняет возможность к воспламенению; моментах времени, в которые взрывоопасная масса в облаке достигает своего максимального значения; расстояниях, на которые облако перемещается в этот момент, соответствующих концентрациях опасного вещества и взрывоопасной массе в облаке.

Если в результате расчетов в первичном облаке во взрывоопасных пределах оказывается масса больше 10% всей массы топлива, находящейся в первичном облаке, то масса топлива во взрывоопасных пределах первичного облака принимается равной 10 % всей массы топлива, находящейся в первичном облаке.

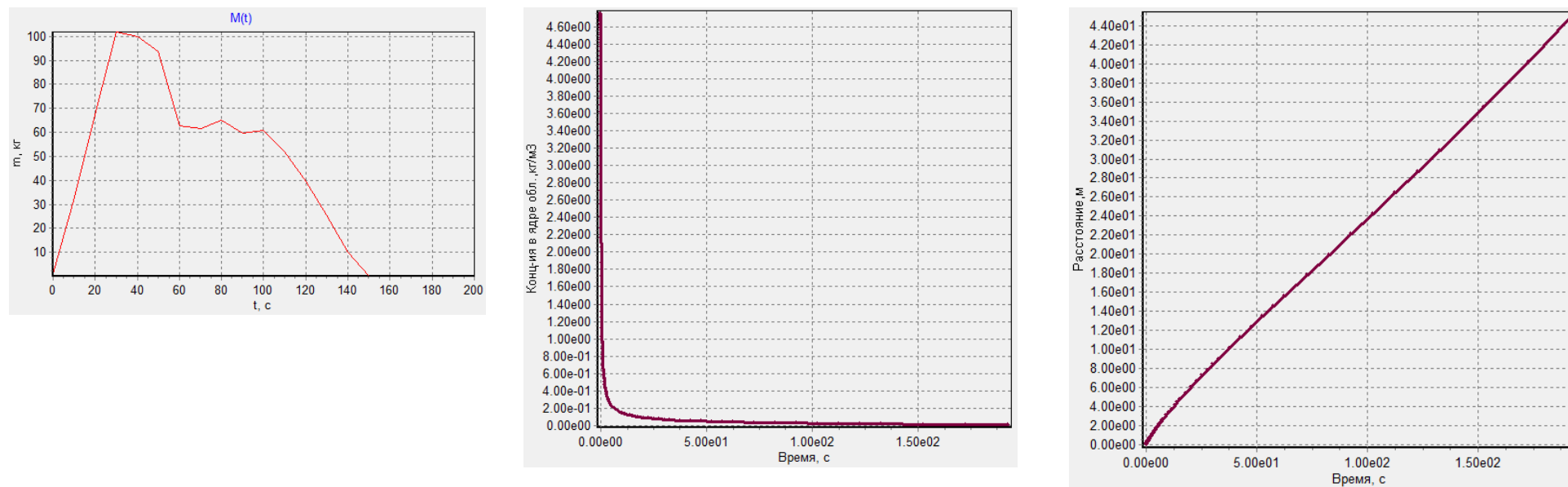


Рисунок 3 - Установка гидрокрекинга. С1Р1(Блок №12, 112-К-4)

Таблица 2.12 - Характеристики дрейфующих облаков ТВС

Установка	Сценарий	Глубина зоны 0,5 НКПР, м				Время, с	Расстояние, м	Концентрация, кг/м <sup>3</sup>	Взрывоопасная масса, т
		по ветру	против ветра	полуширина	на удалении				
УГК	С1Р1(Блок №12, 112-К-4)	90	44	68	23	30	8	0,07	0,1

### 2.2.6 Оценка возможного числа потерпевших, в том числе погибших, среди работников и иных физических лиц, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на декларируемом объекте

При оценке возможного числа пострадавших среди производственного персонала (населения) в результате воздействия на них избыточного давления ( $\Delta P_{\text{ф}}$ ) ударной волны, теплового излучения пожара, паров токсического вещества учитывались параметры поражающих факторов (величина  $\Delta P_{\text{ф}}$ , величины теплового потока  $g$  и время экспозиции  $t_s$ , летальная и пороговая токсодозы), а также учитывались условия размещения людей в зоне поражения (расстояние от эпицентра взрыва или пожара, в открытом пространстве или в здании).

Известно, что одна и та же мера воздействия (количество поглощенного вещества, доза термической радиации или импульс давления) может вызвать последствия различной степени тяжести у различных людей, т.е. эффект поражения носит вероятностный характер. Величина поражения выражается, как правило, с помощью интеграла ошибок:

$$P_{\text{пор}} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\text{Pr}-5} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt$$

в которой верхний предел интегральной функции является так называемой пробит-функцией, отражающей связь между вероятностью поражения и поглощенной дозой. Пробит-функция может быть вычислена по уравнению вида:

$$\text{Pr} = a + b \cdot \ln(D),$$

где  $a$  и  $b$  – константы для каждого вещества или процесса, характеризующие специфику и меру опасности его воздействия,  $D$  – поглощенная субъектом доза негативного воздействия.

Конкретные функциональные зависимости для пробит-функций приведены ниже.

Исходными данными при расчете гуманитарных потерь, в результате возникновения аварийных ситуаций на декларируемом объекте, является численность:

- персонала в наиболее многочисленную смену;
- персонала в наиболее многочисленной смене соседних объектов;
- населения в населенных пунктах и в местах массового скопления людей.

*Воздействие ВУВ*

При определении гуманитарных (людских) потерь в результате воздействия на людей избыточного давления взрыва приняты за основу:

- критерии опасного воздействия избыточного давления взрыва на людей, находящихся на открытой местности;
- критерии опасного воздействия избыточного давления взрыва на здания и сооружения.

Для оценки числа пострадавших на открытой местности от воздушной ударной волны принимались значения, приведенные в таблице 2.13, в зданиях – таблица 2.14.

Таблица 2.13 - Оценка числа пострадавших от воздушной ударной волны на открытой местности

Избыточное давление, кПа	Степень поражения
20	Разрывы барабанных перепонок. Небольшие кровоизлияния в легкие (условно – поражение 1 степени).
50	Общее сотрясение организма. Кровоизлияния в легкие, межмышечное кровоизлияние, (условно – поражение 2 степени).
70	Состояние контузии (условно – поражение 3 степени).
100 – 150	Переломы ребер, гиперемия сосудов мягкой мозговой оболочки
300	Летальный исход

Таблица 2.14 - Оценка числа пострадавших от воздушной ударной волны в зданиях

Класс зоны разрушения	Степень поражения	Избыточное давление, кПа
1	Полное разрушение зданий	100
2	Сильное разрушение зданий	70
3	Средние повреждения зданий	28
4	Умеренные повреждения зданий (повреждение внутренних перегородок, рам, дверей и т.п.)	14
5	Малые повреждения (разбито 10% остекления)	2

Для определения вероятности летального исхода от прямого воздействия на людей избыточного давления  $P$  и импульса  $I$  используется пробит-функция:

$$Pr = -2,44 \ln (7380/P + 1,3 \times 10^{-9} / (P \times I))$$

Для случая полного разрушения зданий при газовом взрыве:

$$Pr = -0,22 \ln ((40000/P)7,4 + (460/I)11,3)$$

для случая сильного повреждения стен промышленных зданий, при которых возможно восстановление зданий без их сноса:

$$Pr = -0,26 \ln ((17500/P)8,4 + (290/I)9,3)$$

где размерность  $P$  – н/м<sup>2</sup>,  $I$  – н/м<sup>2</sup>с.

Исходя из этой формулы, для расчета Р и I по ГОСТ 12.3.047-98 получим, что для взрывов ТВС на границе зоны поражения 1 класса (100 кПа) вероятность смертельного поражения открыто стоящего человека не превысит 0,001 (0,1 %). В зоне 2 класса вероятность смертельного поражения открыто стоящего человека, равна 0.

Средняя вероятность смертельного поражения открыто стоящего человека в зоне 1 класса (полагая, что максимальное избыточное давление взрыва не превысит 150 кПа) составляет 0,8 – 1,5 % (в дальнейшем принималась равной 1%).

Аналогично определялась вероятность ранения человека в зонах поражения. В качестве критерия ранения брался критерий разрыва барабанных перепонок. Пробит функция, для расчета вероятности разрыва барабанных перепонок имеет вид:

$$Pr = -12,6 + 1,524 \ln (P).$$

Структура человеческих потерь на открытой местности (в %) приведена в таблице 2.15.

Таблица 2.15 - Структура человеческих потерь на открытой местности

Структура потерь	Избыточное давление, кПа			
	14	28	70	100
Общие	0	1	30	91
Безвозвратные	0	0	0	1
Санитарные	0	1	30	90

Расчет безвозвратных потерь среди людей, находящихся на открытой местности выполнен по формуле:

$$N_{\phi} = \sum_{i=1}^3 \frac{n_{\phi i} \times P_{\phi i}}{100}$$

где  $N_{\phi}$  – величина безвозвратных потерь людей, находящихся на открытой местности,  $n_{\phi i}$  – количество людей находящихся на открытой местности (при воздействии  $\Delta P_{\phi} = 28$  кПа;  $\Delta P_{\phi} = 70$  кПа;  $\Delta P_{\phi} = 100$  кПа),  $P_{\phi i}$  – процент людей, получивших серьезные повреждения, которые привели к летальному исходу.

Расчет санитарных потерь среди людей, находящихся на открытой местности выполнен по формуле:

$$N_c = \sum_i \frac{n_{cim} \times P_c \phi_i}{100}$$

где  $N_c$  – величина санитарных потерь людей, находящихся на открытой местности,  $n_{cim}$  – количество людей находящихся на открытой местности (при воздействии  $\Delta P_{\phi} = 28$

кПа;  $\Delta P_{\phi} = 70$  кПа;  $\Delta P_{\phi} = 100$  кПа),  $P_{\sigma \mathbf{v}_i}$  – процент людей, получивших повреждения не приведших к летальному исходу.

Следует подчеркнуть, что в случае нахождения людей в момент внешнего взрыва в зданиях, их поражение может наступить от механического воздействия за счет разрушения зданий (обрушение перекрытий и т.п.) уже при давлениях 30 – 50 кПа.

Структура человеческих потерь в разрушенных зданиях (в %) приведена в таблице 2.16.

Таблица 2.16 - Структура человеческих потерь в разрушенных зданиях

Структура потерь	Степени разрушения зданий			
	Слабая	Средняя	Сильная	Полная
Общие	5	30	60	100
Безвозвратные	0	8	15	60
Санитарные	5	22	45	40

Расчет безвозвратных потерь среди людей, находящихся в зданиях и сооружениях выполнен по формуле:

$$N_{\sigma} = \sum_{i=1}^4 \frac{n_{\sigma \mathbf{v}_i} \times P_{\sigma \mathbf{v}_i}}{100}$$

где  $N_{\sigma}$  – величина безвозвратных потерь людей, находящихся в зданиях и сооружениях,  $n_{\sigma \mathbf{v}_i}$  – количество людей находящихся в зданиях и сооружениях (в зоне соответствующего класса),  $P_{\sigma \mathbf{v}_i}$  – процент людей, получивших серьезные повреждения, которые привели к летальному исходу.

Расчет санитарных потерь среди людей (числа раненых), находящихся в зданиях и сооружениях выполнен по формуле:

$$N_{c_{\sigma}} = \sum_{i=1}^4 \frac{n_{c \mathbf{v}_i} \times P_{c \mathbf{v}_i}}{100}$$

где  $N_c$  – величина санитарных потерь людей, находящихся в зданиях и сооружениях,  $n_{c \mathbf{v}_i}$  – количество людей находящихся в зданиях и сооружениях в зоне соответствующего класса),  $P_{c \mathbf{v}_i}$  – процент людей, получивших ранения не приведших к летальному исходу

#### *Термический воздействие*

При определении степени поражения людей от воздействия на них теплового излучения, при пожаре разлития или горения паро-воздушных смесей за основу приняты критерии, приведенные в таблице 2.17.

Таблица 2.17 - Степень поражения людей от воздействия на них теплового излучения

Характер воздействия на человека	Интенсивность излучения, кВт/м <sup>2</sup>
Без негативных последствий в течение неограниченного времени	1,4
Безопасно для человека в брезентовой одежде	4,2
Непереносимая боль через (20...30) с Ожог 1 степени через (15...20) с Ожог 2 степени через (30...40) с	7,0
Непереносимая боль через (3...5) с Ожог 1 степени через (6...8) с Ожог 2 степени через (12...16) с	10,5
Летальный исход с вероятностью 50 % при длительном воздействии около 10 с	44,5

Вероятность смертельного поражения при термическом воздействии определяется через пробит-функцию и связана с «индексом дозы» (произведение интенсивности излучения на длительность прямоугольного теплового импульса) выражением:

$$Pr = -14,5 + 2,56 \ln(q^{4/3} \tau \times 10^{-4})$$

q – действующий на человека тепловой поток (Вт/м<sup>2</sup>), τ - длительность воздействия (с).

Аналогично, для ожога 1 степени имеем:

$$Pr = -39,83 + 3,0186 \ln(q^{4/3} \tau \times 10^{-4})$$

Предельно допустимые дозы теплового излучения при воздействии на человека приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 - Предельно допустимые дозы теплового излучения при воздействии на человека

Степень поражения	Доза теплового излучения, Дж/м <sup>2</sup>
Ожог 1-й степени	1,2*10 <sup>5</sup>
Ожог 2-й степени	2,2*10 <sup>5</sup>
Ожог 3-й степени	3,2*10 <sup>5</sup>
Примечание: дозу теплового излучения Q рассчитывают по формуле: Q = q*τ, где q и τ - определены выше.	

При определении вероятности поражения человека учитывалось время нахождения человека (время экспозиции) в опасной зоне (t<sub>с</sub>). Расчет времени нахождения человека в опасной зоне выполнен по формуле:

$$T = t_0 + \frac{x}{V}$$

где t<sub>0</sub> – характерное время, за которое человек обнаруживает пожар и принимает решения о своих действиях (t<sub>0</sub>=5 с), x – расстояние от места расположения человека до



безопасной зоны (зона, где плотность теплового потока менее 4 кВт/м<sup>2</sup>), **V** – скорость движения человека (принята равной 5 м/с).

Для характерных размеров зон поражения (4 кВт), составляющей для пожаров 60-80 м (по методике Всемирного Банка) от края разлития время экспозиции составит – (17...22) с.

Структура человеческих потерь на открытой местности (в %) приведена в таблице 2.19. Отметим, что смертельное поражение (летальный исход) получают люди, находящиеся в непосредственном контакте с огнем, т.е. в пределах пожара (вспышки). Размер этой зоны принят равным зоне разлива.

Таблица 2.19- Структура человеческих потерь на открытой местности от пожаров разлития

Структура потерь	Интенсивность излучения, кВт/м <sup>2</sup>			
	4,2	7,0	10,5	44,5
Общие	10	50	100	100
Безвозвратные	0	0	1	99
Санитарные	10	50	99	1

Расчет безвозвратных потерь в результате воздействия на людей теплового излучения выполнен по формуле:

$$N_{\delta_m} = \sum_i^4 \frac{n_{\delta mi} \times P_{\delta} m_i}{100}$$

где **N<sub>δm</sub>** – величина безвозвратных потерь людей, находящихся в опасных зонах теплового излучения, **n<sub>δmi</sub>** – количество людей находящихся в опасных зонах теплового излучения, **P<sub>δm<sub>i</sub></sub>** – процент людей, получивших смертельное поражение.

Расчет санитарных потерь в результате воздействия на людей теплового излучения выполнен по формуле:

$$N_{c_m} = \sum_i^4 \frac{n_{cmi} \times P_c m_i}{100}$$

где **N<sub>cm</sub>** – величина санитарных потерь людей, находящихся в опасных зонах теплового излучения, **n<sub>cmi</sub>** – количество людей находящихся в опасных зонах теплового излучения, **P<sub>cm<sub>i</sub></sub>** – процент людей, получивших ожоги и не приведших к летальному исходу.

Плотность распределения персонала определялась следующим образом: считается, что люди равномерно распределены по территории промплощадки, за исключением некоторых мест (операторных, отдельных зданий) где заранее известно, что в данном месте всегда находится n-ое количество человек.

Общее число безвозвратных и санитарных потерь при реализации различных сценариев развития аварий приведено в таблице 2.20.

Таблица 2.20 - Общее число пострадавших

Наименование блока	Наименование сценария аварии	Поражающий фактор	Потери в зоне, чел.		
			Общие	Безвозвратные	Санитарные
<b>Сценарии С1</b>					
Блок №1 «Хранение промывочных нефтепродуктов»	С1Р1(Блок №1, 111-Е-11)	Ударная волна	2	1	1
Блок №2 «Подготовка сырья»	С1Р1(Блок №2, 111-Е-1)	Ударная волна	2	1	1
Блок №3 «Контур реакторов высокого давления»	С1Р1(Блок №3, 111-П-1)	Ударная волна	2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-Р-1)		27	10 (из них третьи лица - 1)	17 (из них третьи лица – до 2)
	С1Р1(Блок №3, 111-Р-2)		2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-1)		2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-3)		2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-7)		2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-9)		2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-10А/В)		2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-Т-11)		2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-Е-2)		3	1	2
	С1Р1(Блок №3, 111-Е-4)		2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-АВО-2)		2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-Е-6)		2	1	1
	С1Р1(Блок №3, 111-ЦК-1)		2	1	1
Блок №4 «Компрессоры подпиточного газа»	С1Р1(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	Ударная волна	3	1	2
	С1Р1(Блок №4, 111-Е-7)		2	1	1
	С1Р1(Блок №4, 111-Е-8)		2	1	1
	С1Р1(Блок №4, 111-АВО-3)		2	1	1

Наименование блока	Наименование сценария аварии	Поражающий фактор	Потери в зоне, чел.		
			Общие	Безвозвратные	Санитарные
Блок №5 «Сепарация низкого давления»	С1Р1(Блок №5, 111-Е-3)	Ударная волна	8	3	5 (из них третьи лица - 1)
	С1Р1(Блок №5, 111-Е-5)		2	1	1
	С1Р1(Блок №5, 111-Х-2)		2	1	1
	С1Р1(Блок №5, 111-АВО-1)		2	1	1
Блок №7 «Отпарная колонна»	С1Р1(Блок №7, 112-Е-1)	Ударная волна	2	1	1
	С1Р1(Блок №7, 112-Е-2)		2	1	1
	С1Р1(Блок №7, 112-К-1)		13	5 (из них третьи лица - 1)	8 (из них третьи лица - 1)
	С1Р1(Блок №7, 112-К-3)		2	1	1
	С1Р1(Блок №7, 112-Х-1)		2	1	1
	С1Р1(Блок №7, 112-АВО-1)		2	1	1
Блок №8 «Выделение этана (деэтанализатор)»	С1Р1(Блок №8, 112-Е-5)	Ударная волна	2	1	1
	С1Р1(Блок №8, 112-К-8)		8	3	5 (из них третьи лица - 1)
	С1Р1(Блок №8, 112-Т-9)		8	3	5 (из них третьи лица - 1)
	С1Р1(Блок №8, 112-Т-10)		3	1	2
	С1Р1(Блок №8, 112-Т-11)		8	3	5 (из них третьи лица - 1)
	С1Р1(Блок №8, 112-Т-12)		4	2	2
	С1Р1(Блок №8, 112-Х-3)		2	1	1
	С1Р1(Блок №8, 112-АВО-3)		2	1	1
Блок №9 «Выделение бутана (де-	С1Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Ударная волна	3	1	2

Наименование блока	Наименование сценария аварии	Поражающий фактор	Потери в зоне, чел.		
			Общие	Безвозвратные	Санитарные
бутанизатор)»	С1Р1(Блок №9, 112-К-10)		10	4	6 (из них третьи лица - 1)
	С1Р1(Блок №9, 112-Т-13)		3	1	2
	С1Р1(Блок №9, 112-Х-5)		2	1	1
	С1Р1(Блок №9, 112-АВО-4)		2	1	1
	С1Р1(Блок №9, 112-АВО-5)		2	1	1
Блок №10 «Выделение пропана (депропанализатор)»	С1Р1(Блок №10, 112-Е-6)	Ударная волна	2	1	1
	С1Р1(Блок №10, 112-К-9)		4	2	2
	С1Р1(Блок №10, 112-Т-14)		6	2	4
	С1Р1(Блок №10, 112-Х-6)		2	1	1
	С1Р1(Блок №10, 112-Х-7)		2	1	1
	С1Р1(Блок №10, 112-Х-8)		2	1	1
Блок №11 «Абсорбция пропана»	С1Р1(Блок №11, 112-К-11)	Ударная волна	2	1	1
	С1Р1(Блок №11, 112-Х-9)		2	1	1
Блок №12 «Фракционирование и отпарка керосина»	С1Р1(Блок №12, 112-Е-3)	Ударная волна	2	1	1
	С1Р1(Блок №12, 112-К-4)		30	11 (из них третьи лица - 1)	19 (из них третьи лица – до 2)
	С1Р1(Блок №12, 112-П-1)		2	1	1
	С1Р1(Блок №12, 112-Е-4)		2	1	1
	С1Р1(Блок №12, 112-АВО-2)		2	1	1
	С1Р1(Блок №12, 112-К-7)		2	1	1
	С1Р1(Блок №12, 112-Т-5)		3	1	2
	С1Р1(Блок №12, 112-Т-6)		3	1	2
	С1Р1(Блок №12, 112-Т-7)		2	1	1
	С1Р1(Блок №12, 112-Т-8)		3	1	2
Блок №13 «Осушка дизельной	С1Р1(Блок №13, 112-К-5)	Ударная волна	4	1	3

Наименование блока	Наименование сценария аварии	Поражающий фактор	Потери в зоне, чел.		
			Общие	Безвозвратные	Санитарные
фракции и парогенераторы»	С1Р1(Блок №13, 112-К-6)		2	1	1
	С1Р1(Блок №13, 112-Х-2)		2	1	1
	С1Р1(Блок №13, 112-АВО-6)		3	1	2
Блок №14 «Аварийная дренажная система»	С1Р1(Блок №14, 110-Е-1)	Ударная волна	3	1	2
Блок №15 «Дренажная система углеводородов»	С1Р1(Блок №15, 110-Е-2)	Ударная волна	2	1	1
Блок №16 «Факельная система высокого давления»	С1Р1(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Ударная волна	3	1	2
Блок №17 «Факельная система кислых газов»	С1Р1(Блок №17, 110-Е-6)	Ударная волна	2	1	1
	С1Р1(Блок №17, 110-Е-13)		2	1	1
<b>Сценарии С6</b>					
Блок №2 «Подготовка сырья»	С6Р1(Блок №2, 111-Е-1)	Термический	2	2	0
Блок №3 «Контур реакторов высокого давления»	С6Р1(Блок №3, 111-Р-1)		20	20 (из них третьи лица – до 2)	0
	С6Р1(Блок №3, 111-Р-2)		2	2	0
	С6Р1(Блок №3, 111-Е-2)		2	2	0
	С6Р1(Блок №3, 111-Е-4)		2	2	0
	С6Р1(Блок №3, 111-АВО-2)		2	2	0
Блок №4 «Компрессоры подпиточного газа»	С6Р1(Блок №4, 111-ДК-1А/В)		Термический	2	2
Блок №5 «Сепарация низкого давления»	С6Р1(Блок №5, 111-Е-3)	Термический	6	6 (из них третьи лица - 1)	0
	С6Р1(Блок №5, 111-Е-5)		2	2	0
Блок №7 «Отпарная колонна»	С6Р1(Блок №7, 112-Е-1)	Термический	2	2	0

Наименование блока	Наименование сценария аварии	Поражающий фактор	Потери в зоне, чел.		
			Общие	Безвозвратные	Санитарные
	С6Р1(Блок №7, 112-К-1)		10	10 (из них третьи лица - 1)	0
Блок №8 «Выделение этана (деэтанализатор)»	С6Р1(Блок №8, 112-К-8)	Термический	6	6 (из них третьи лица - 1)	0
	С6Р1(Блок №8, 112-Т-9)		6	6 (из них третьи лица - 1)	0
	С6Р1(Блок №8, 112-Т-10)		2	2	0
	С6Р1(Блок №8, 112-Т-11)		6	6 (из них третьи лица - 1)	0
	С6Р1(Блок №8, 112-Т-12)		3	3	0
Блок №9 «Выделение бутана (дебутанизатор)»	С6Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Термический	2	2	0
	С6Р1(Блок №9, 112-К-10)		8	8 (из них третьи лица - 1)	0
	С6Р1(Блок №9, 112-Т-13)		2	2	0
Блок №10 «Выделение пропана (депропанализатор)»	С6Р1(Блок №10, 112-Е-6)	Термический	2	2	0
	С6Р1(Блок №10, 112-К-9)		3	3	0
	С6Р1(Блок №10, 112-Т-14)		5	5 (из них третьи лица - 1)	0
	С6Р1(Блок №10, 112-Х-6)		2	2	0
Блок №12 «Фракционирование и отпарка керосина»	С6Р1(Блок №12, 112-К-4)	Термический	23	23 (из них третьи лица - до 2)	0
	С6Р1(Блок №12, 112-Е-4)		2	2	0
	С6Р1(Блок №12, 112-Т-5)		2	2	0

Наименование блока	Наименование сценария аварии	Поражающий фактор	Потери в зоне, чел.		
			Общие	Безвозвратные	Санитарные
	С6Р1(Блок №12, 112-Т-6)		2	2	0
	С6Р1(Блок №12, 112-Т-8)		2	2	0
Блок №13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»	С6Р1(Блок №13, 112-Х-2)	Термический	2	2	0
	С6Р1(Блок №13, 112-АВО-6)		2	2	0
Блок №14 «Аварийная дренажная система»	С6Р1(Блок №14, 110-Е-1)	Термический	2	2	0
Блок №16 «Факельная система высокого давления»	С6Р1(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Термический	2	2	0
Блок №17 «Факельная система кислых газов»	С6Р1(Блок №17, 110-Е-6)		2	2	0

### Обоснование устойчивости зданий и сооружений к ударной волне

Согласно п.12 РБ «Методы обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений при взрывах топливно-воздушных смесей на опасных производственных объектах» взрывоустойчивость здания по критерию максимально возможной взрывной нагрузки при внешнем взрыве обеспечивается, если выполняется условие, при котором здание находится вне максимально возможной зоны действия ударной волны (УВ) с амплитудой давления на фронте УВ, превышающей проектное давление:

$$P_{\text{прк}} > \max(\Delta P_{\text{фн}}) \quad (1),$$

где:

$P_{\text{прк}}$  - предельное (проектное) давление на фронте УВ, на которое рассчитано  $k$ -е здание ( $k = 1, 2, \dots$ );

$\Delta P_{\text{фн}}$  - давление на фронте падающей на здание УВ;

$n$  - номер сценария ( $n = 1, 2, \dots, N$ );

$N$  - число сценариев со взрывом.

При отсутствии точных данных значение  $P_{\text{прк}}$  определяется по таблице №3 Приложения №3 к ФНП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» соответствующей нижнему значению средней степени разрушения здания с учетом его типа.

Таблица 2.21 - Данные о степени разрушения производственных, административных зданий и сооружений, имеющих разную устойчивость

Тип зданий, сооружений	Разрушение при избыточном давлении на фронте ударной волны, кПа			
	Слабое	Среднее	Сильное	Полное
Промышленные здания с тяжелым металлическим или железобетонным каркасом	20 - 30	30 - 40	40 - 50	> 50
Промышленные здания с легким каркасом и бескаркасной конструкции	10 - 20	25 - 35	35 - 45	> 45
Складские кирпичные здания	10 - 20	20 - 30	30 - 40	> 40
Одноэтажные складские помещения с металлическим каркасом и стеновым заполнением из листового металла	5 - 7	7 - 10	10 - 15	> 15
Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции	25 - 35	80 - 120	150 - 200	> 200
Здания железобетонные монолитные повышенной этажности	25 - 45	45 - 105	105 - 170	170 - 215



Тип зданий, сооружений	Разрушение при избыточном давлении на фронте ударной волны, кПа			
	Слабое	Среднее	Сильное	Полное
Котельные, регуляторные станции в кирпичных зданиях	10 - 15	15 - 25	25 - 35	35 - 45
Деревянные дома	6 - 8	8 - 12	12 - 20	> 20
Подземные сети, трубопроводы	400 - 600	600 - 1000	1000 - 1500	1500
Трубопроводы наземные	20	50	130	-
Кабельные подземные линии	до 800	-	-	1500
Цистерны для перевозки нефтепродуктов	30	50	70	80
Резервуары и емкости стальные наземные	35	55	80	90
Подземные резервуары	40	75	150	200

С учетом сведений о размерах зон действия поражающих факторов при взрывах дрейфующих облаков ТВС, в таблице 2.22 приведены сведения о выполнении критерии взрывоустойчивости для зданий, расположенных на территории декларируемого объекта.

Таблица 2.22 - Выполнение критерия взрывоустойчивости для зданий на декларируемом объекте

№ п/п	КТУ, цех	Установка, участок	Назначение	Наименование здания	Квартал	Тип здания	$P_{прк}$ , кПа	$\max(\Delta P_{фл})$ , кПа	Выполнение критерия
1	КТУ ГПВГ	КУПС	абк	Бытовка № 570	48	Промышленное здание каркасное, стены ж/б панели	30	35	–
2	КТУ ГПВГ	опр	абк	Бытовка N 206 ВГО Скворцов	48	Кирпичное здание	20	35	–
3	КТУ ГПВГ	КУПС	операторная	Тит. 716/030 Трансформаторная подстанция и помещения местного и общего управления	48	Операторная - монолит железобетон	80	35	+
4	КТУ ГПВГ	УПВ	операторная	Тит.1002.3 Местное помещение управления с электропомещением	43	Здание каркасное, стены монолит железобетон	30	35	–

В случае невозможности выполнения условия (1) для обоснования взрывоустойчивости рекомендуется использовать результаты количественного анализа риска взрыва и вероятностный критерий, согласно которому частота разрушения здания в течение года не должна превышать допустимую величину:  $R_{pk} < R_{доп.}$ , при этом  $R_{доп.}$  не должна превышать  $10^{-4}$  год<sup>-1</sup>.

Сведения о выполнении вероятностного критерия взрывоустойчивости для тех зданий, для которых не выполняется критерий величины избыточного давления, приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 - Выполнение критерия взрывоустойчивости для зданий на декларируемом объекте

№ п/п	КТУ, цех	Наименование здания	Квартал	$R_{pk}$ , 1/год	Выполнение критерия
1.	КТУ ГПВГ	Бытовка № 570	48	$4,15 \times 10^{-8}$	+
2.	КТУ ГПВГ	Бытовка N 206 ВГО Скворцов	48	$1,66 \times 10^{-7}$	+
3.	КТУ ГПВГ	Тит.1002.3 Местное помещение управления с электропомещением	43	$3,73 \times 10^{-7}$	+

## 2.2.7 Оценка возможного ущерба имуществу юридическим и физическим лицам и вреда окружающей среде

### 2.2.7.1 Оценка возможного вреда окружающей среды

Расчет экологического ущерба выполнен в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон «Об охране окружающей природной среды» от 10.01.02 №7-ФЗ.
- Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 N 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».
- Постановление Правительства РФ от 03.03.2017 N 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду».
- Постановление Правительства РФ от 11.09.2020 № 1393 «О применении в 2021 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду».
- Методика и расчет исчисления размера вреда, причиненного атмосферному воздуху как компоненту природной среды (утв. Приказом Министерства природных ресурсов РФ от 28.01.2021 № 59).
- Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (утв. Приказом Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 №372).

#### *Ущерб от загрязнения атмосферы*

##### 1. Ущерб от испарения (выброс без возгорания)

Размер платы за негативное воздействие на окружающую среду исчисляется в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 3 марта 2017 г. № 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду» по формуле:

$$\text{Ущерб}_{\text{исп}} = \sum 25 \times \text{Chi} \times \text{Mi} \text{ (руб.)}$$

где  $i$  - вид загрязняющего вещества;

$\text{Chi}$  - ставка платы за выброс (сброс, размещение) 1 тонны  $i$ -го загрязняющего вещества;

$\text{Mi}$  - расчетный выброс (сброс, размещение)  $i$ -го загрязняющего вещества (т).

Таблица 2.24 - Норматив платы за выброс загрязняющих веществ

Вещество	Норматив платы за выброс 1 тонны вещества, руб.
Углеводородные газы	108,0
Бензин	3,2
Керосин	6,7
Толуол	9,9
Фенол	1823,6
Аммиак	138,8
Метилэтилкетон	56,1
Сероводород	686,2

Коэффициент за ставку платы к 2021 г?

2. Ущерб от горения

Ущерб при аварийном горении нефтепродукта, определяется по формуле:

$$У = 25 * Нб.а. * Му * 10^{-3}, \text{ где:}$$

У - размер ущерба, тыс. руб.

25 - повышающий коэффициент.

Нб.а. - базовый норматив платы за выброс i-того загрязняющего вещества, выбрасываемого при сгорании 1 тонны нефтепродукта.

Му - масса i-того загрязняющего вещества, выбрасываемого при сгорании нефтепродукта, т.

Таблица 2.25 - Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу при горении нефтепродуктов

Поллютант	Коэффициент эмиссии вещества при горении вещества, т/т					
	Нефть	Бензин	Дизельное топливо	Мазут	Керосин	Масло
СО	0,084	0,0031	0,00706	0,0839911	0,0070635	0,084
NOx	0,001	0,015	0,001	0,00690965	0,02609999	0,007
SO2	0,0069	0,001	0,0261	0,02791315	0,00468221	0,028
H <sub>2</sub> S	0,001	0,0014	0,001	0,0010067	0,00100333	0,001
Сажа (С)	0,17	0,0015	0,0129	0,16999565	0,01289615	0,170
HCN	0,001	0,001	0,001	0,0010067	0,00100333	0,001
НСНО	0,000000076	0,0005	0,000000069	0,0010067	0,00117724	0,001
CH <sub>3</sub> COOH	0,000464	0,0005	0,000023	0,015100556	0,003611992	0,015

Таблица 2.26 - Удельные нормативы платы за выброс

Поллютант	Норматив платы за выброс, руб./т
Оксид углерода (СО)	1,6
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	686,2
Окислы азота (NOx)	138,8
Оксиды серы (в перерасчете на SO2)	45,4

Поллютант	Норматив платы за выброс, руб./т
Сажа (С), зола мазутная	2214,0
Водород цианистый (HCN)	547,4
Формальдегид (НСНО)	1823,6
Уксусная (этановая) кислота (СНЗСООН)	93,5

Постановлением Правительства РФ от 11.09.2020 № 1393 установлено, что в 2021 году применяются ставки платы, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 13.09.2016 № 913, установленные на 2018 год, с использованием дополнительно к иным коэффициентам коэффициента 1,08.

Таблица 2.27 - Удельный ущерб от выбросов вредных веществ в атмосферу при горении нефтепродуктов

Вещество	Размер выплат при выбросах продуктов горения веществ в атмосферу, руб/т
Нефть	10212,6
Бензин	213,8
Дизельное топливо	840,6
Керосин	975,3

Итого, суммарный экологический ущерб от аварий на декларируемом объекте будет определяться следующим выражением:

$$\text{Ущерб}_{\text{атм}} = \text{Ущерб}_{\text{исп}} + \text{Ущерб}_{\text{газ}} + \text{Ущерб}_{\text{гор}}, \text{ руб.}$$

Данные о величине возможного экологических ущерба от загрязнения атмосферы опасными веществами и продуктами их сгорания при реализации различных сценариев развития аварий на ОПО приведены в таблице 2.28.

Таблица 2.28 - Экологический ущерб от аварий на декларируемом объекте

Наименование объекта, блока	Код сценария	Экологический ущерб, тыс. руб
Блок № 1 «Хранение промывочных нефтепродуктов»	C1P1(Блок № 1, 111-Е-11)	0,2
	C2P1(Блок № 1, 111-Е-11)	343,6
	C2P1(Блок № 1, 111-Е-12)	352,1
	C2P1(Блок № 1, Н-5А/В)	6,9
	C2P1(Блок № 1, 111-Н-6А/В)	7,2
	C2P2(Блок № 1, 111-Е-11)	32,4
	C2P2(Блок № 1, 111-Е12)	352,1
	C2P2(Блок № 1, 111-Н-5А/В)	0,6
	C2P2(Блок № 1, 111-Н-6А/В)	0,7
Блок № 2 «Подготовка сырья»	C1P1(Блок № 2, 111-Е-1)	1,2
	C2P1(Блок № 2, 111-Е-1)	71,0
	C2P1(Блок № 2, 111-Н-9)	0,0
	C2P2(Блок № 2, 111-Е-1)	7,2
	C2P2(Блок № 2, 111-Н-9)	0,0
	C6P1(Блок № 2, 111-Е-1)	1,2
	C6P1(Блок № 2, 111-Е-10)	1,8
Блок № 3 «Контур реакторов высокого давления»	C1P1(Блок № 3, 111-П-1)	0,0
	C1P1(Блок № 3, 111-Р-1)	0,5
	C1P1(Блок № 3, 111-Р-2)	0,6
	C1P1(Блок № 3, 111-Т-1)	0,1
	C1P1(Блок № 3, 111-Т-3)	0,3
	C1P1(Блок № 3, 111-Т-7)	0,2
	C1P1(Блок № 3, 111-Т-9)	0,1
	C1P1(Блок № 3, 111-Т-10А/В)	0,3
	C1P1(Блок № 3, 111-Т-11)	0,0
	C1P1(Блок № 3, 111-Е-2)	1,7
	C1P1(Блок № 3, 111-Е-4)	0,6
	C1P1(Блок № 3, 111-АВО-2)	0,5
	C1P1(Блок № 3, 111-Е-6)	0,3
	C1P1(Блок № 3, 111-ЦК-1)	0,4
	C2P1(Блок № 3, 111-П-1)	1,7
	C2P1(Блок № 3, 111-Р-1)	1,7
	C2P1(Блок № 3, 111-Р-2)	1,8
	C2P1(Блок № 3, 111-Н-1А/В)	4,7
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-1)	1,5
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-2)	1,8
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-3)	3,1
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-4А/В)	2,7
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-5А/В)	3,3
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-6А/В)	1,8
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-7)	1,1
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-8А/В)	2,7
C2P1(Блок № 3, 111-Т-9)	3,1	
C2P1(Блок № 3, 111-Т-10А/В)	2,1	
C2P1(Блок № 3, 111-Т-11)	2,3	

Наименование объекта, блока	Код сценария	Экологический ущерб, тыс. руб	
	C2P1(Блок № 3, 111-Е-2)	17,4	
	C2P1(Блок № 3, 111-Е-4)	9,3	
	C2P1(Блок № 3, 111-АВО-2)	1,0	
	C2P1(Блок № 3, 111-Е-6)	5,0	
	C2P2(Блок № 3, 111-П-1)	0,2	
	C2P2(Блок № 3, 111-Р-1)	0,1	
	C2P2(Блок № 3, 111-Р-2)	0,2	
	C2P2(Блок № 3, 111 Н-1-А/В)	0,4	
	C2P2(Блок № 3, 111-Т-1)	0,1	
	C2P2(Блок № 3, 111-Т-2)	0,2	
	C2P2(Блок № 3, 111-Т-3)	0,3	
	C2P2(Блок № 3, 111-Т-4А/В)	1,0	
	C2P2(Блок № 3, 111-Т-5А/В)	1,2	
	C2P2(Блок № 3, 111-Т-6А/В)	0,9	
	C2P2(Блок № 3, 111-Т-7)	0,1	
	C2P2(Блок № 3, 111-Т-8А/В)	0,7	
	C2P2(Блок № 3, 111-Т-9)	0,3	
		C2P2(Блок № 3, 111-Т-10А/В)	0,2
		C2P2(Блок № 3, 111-Т-11)	0,2
C2P2(Блок № 3, 111-Е-2)		1,8	
C2P2(Блок № 3, 111-Е-4)		0,9	
C2P2(Блок № 3, 111-АВО-2)		0,1	
C2P2(Блок № 3, 111-Е-6)		0,5	
С6Р1(Блок № 3, 111-Р-1)		0,5	
С6Р1(Блок № 3, 111-Р-2)		0,6	
С6Р1(Блок № 3, 111-Е-2)		1,7	
С6Р1(Блок № 3, 111-Е-4)		0,6	
Блок № 4 «Компрессоры подпиточного газа»	С1Р1(Блок № 4, 111-ДК-1А/В)	0,0	
	С1Р1(Блок № 4, 111-Е-7)	0,0	
	С1Р1(Блок № 4, 111-Е-8)	0,0	
	С1Р1(Блок № 4, 111-АВО-3)	0,1	
	С2Р1(Блок № 4, 111-Е-7)	0,8	
	С2Р1(Блок № 4, 111-Е-8)	0,6	
	С2Р1(Блок № 4, 111-Х-3)	0,0	
	С2Р1(Блок № 4, 111-АВО-3)	0,4	
	С2Р2(Блок № 4, 111-Е-7)	0,1	
	С2Р2(Блок № 4, 111-Е-8)	0,1	
	С2Р2(Блок № 4, 111-Х-3)	0,0	
	С2Р2(Блок № 4, 111-АВО-3)	0,0	
	С6Р1(Блок № 4, 111-ДК-1А/В)	1,2	
	Блок № 5 «Сепарация низкого давления»	С1Р1(Блок № 5, 111-Е-3)	1,2
С1Р1(Блок № 5, 111-Е-5)		0,6	
С1Р1(Блок № 5, 111-Х-2)		0,0	
С1Р1(Блок № 5, 111-АВО-1)		0,1	
С2Р1(Блок № 5, 111-Е-3)		21,1	



Наименование объекта, блока	Код сценария	Экологический ущерб, тыс. руб
	C2P1(Блок № 5, 111-Е-5)	18,6
	C2P1(Блок № 5, 111-Х-2)	3,4
	C2P1(Блок № 5, 111-АВО-1)	0,2
	C2P1(Блок № 5, 111-Н-3А/В)	0,8
	C2P2(Блок № 5, 111-Е-3)	2,1
	C2P2(Блок № 5, 111-Е-5)	1,9
	C2P2(Блок № 5, 111-Х-2)	0,3
	C2P2(Блок № 5, 111-АВО-1)	0,0
	C2P2(Блок № 5, 111-Н-3А/В)	0,1
	С6Р1(Блок № 5, 111-Е-3)	1,2
	С6Р1(Блок № 5, 111-Е-5)	0,6
Блок № 6 «КЦА»	С6Р1(Блок № 6, 113-ДК-1)	0,3
Блок № 7 «Отпарная колонна»	С1Р1(Блок № 7, 112-Е-1)	0,1
	С1Р1(Блок № 7, 112-Е-2)	0,0
	С1Р1(Блок № 7, 112-К-1)	0,8
	С1Р1(Блок № 7, 112-К-3)	0,1
	С1Р1(Блок № 7, 112-Х-1)	0,1
	С1Р1(Блок № 7, 112-АВО-1)	0,1
	С2Р1(Блок № 7, 112-Е-1)	0,7
	С2Р1(Блок № 7, 112-К-1)	5,3
	С2Р1(Блок № 7, 112-К-3)	1,0
	С2Р1(Блок № 7, 112-Т-1)	0,1
	С2Р1(Блок № 7, 112-АВО-1)	0,1
	С2Р1(Блок № 7, 112-Н-1А/В)	0,1
	С2Р1(Блок № 7, 112-Н-2А/В)	0,0
	С2Р1(Блок № 7, 112-Н-3А/В)	0,1
	С2Р1(Блок № 7, 112-Н-5А/В)	0,1
	С2Р2(Блок № 7, 112-Е-1)	0,1
	С2Р2(Блок № 7, 112-К-1)	0,5
	С2Р2(Блок № 7, 112-К-3)	0,1
	С2Р2(Блок № 7, 112-Т-1)	0,0
	С2Р2(Блок № 7, 112-АВО-1)	0,0
	С2Р2(Блок № 7, 112-Н-1А/В)	0,0
	С2Р2(Блок № 7, 112-Н-2А/В)	0,0
	С2Р2(Блок № 7, 112-Н-3А/В)	0,0
	С2Р2(Блок № 7, 112-Н-5А/В)	0,0
	С6Р1(Блок № 7, 112-Е-1)	0,1
	С6Р1(Блок № 7, 112-К-1)	0,8
	Блок № 8 «Выделение этана (деэтанализатор)»	С1Р1(Блок № 8, 112-Е-5)
С1Р1(Блок № 8, 112-К-8)		0,5
С1Р1(Блок № 8, 112-Т-9)		2,3
С1Р1(Блок № 8, 112-Т-10)		0,3
С1Р1(Блок № 8, 112-Т-11)		1,9
С1Р1(Блок № 8, 112-Т-12)		0,6
С1Р1(Блок № 8, 112-Х-3)		0,1
С1Р1(Блок № 8, 112-АВО-3)	0,1	

Наименование объекта, блока	Код сценария	Экологический ущерб, тыс. руб
	C2P1(Блок № 8, 112-Е-5)	1,9
	C2P1(Блок № 8, 112-К-8)	2,4
	C2P1(Блок № 8, 112-Т-9)	0,1
	C2P1(Блок № 8, 112-Т-10)	0,0
	C2P1(Блок № 8, 112-Т-12)	0,0
	C2P1(Блок № 8, 112-Х-3)	0,1
	C2P1(Блок № 8, 112-АВО-3)	0,1
	C2P1(Блок № 8, 112-Н-13А/В)	0,0
	C2P2(Блок № 8, 112-Е-5)	0,2
	C2P2(Блок № 8, 112-К-8)	0,2
	C2P2(Блок № 8, 112-Т-9)	0,2
	C2P2(Блок № 8, 112-Т-10)	0,0
	C2P2(Блок № 8, 112-Т-12)	0,1
	C2P2(Блок № 8, 112-Х-3)	0,0
	C2P2(Блок № 8, 112-АВО-3)	0,0
	C2P2(Блок № 8, 112-Н-13А/В)	0,0
	C6P1(Блок № 8, 112-К-8)	0,5
		C6P1(Блок № 8, 112-Т-9)
C6P1(Блок № 8, 112-Т-10)		0,3
C6P1(Блок № 8, 112-Т-11)		1,9
C6P1(Блок № 8, 112-Т-12)		0,6
Блок № 9 «Выделение буга-на (дебутизатор)»	C1P1(Блок № 9, 112-Е-7)	0,3
	C1P1(Блок № 9, 112-К-10)	0,6
	C1P1(Блок № 9, 112-Т-13)	0,5
	C1P1(Блок № 9, 112-Х-5)	0,0
	C1P1(Блок № 9, 112-АВО-4)	0,0
	C1P1(Блок № 9, 112-АВО-5)	0,1
	C2P1(Блок № 9, 112-Е-7)	2,2
	C2P1(Блок № 9, 112-К-10)	3,5
	C2P1(Блок № 9, 112-Т-13)	0,0
	C2P1(Блок № 9, 112-Х-5)	0,1
	C2P1(Блок № 9, 112-АВО-4)	0,0
	C2P1(Блок № 9, 112-АВО-5)	0,1
	C2P1(Блок № 9, 112-Н-16А/В)	0,1
	C2P1(Блок № 9, 112-Н-17А/В)	0,0
	C2P2(Блок № 9, 112-Е-7)	0,2
	C2P2(Блок № 9, 112-К-10)	0,3
	C2P2(Блок № 9, 112-Т-13)	0,1
	C2P2(Блок № 9, 112-Х-5)	0,0
	C2P2(Блок № 9, 112-АВО-4)	0,0
	C2P2(Блок № 9, 112-АВО-5)	0,0
	C2P2(Блок № 9, 112-Н-16А/В)	0,0
	C2P2(Блок № 9, 112-Н-17А/В)	0,0
	C6P1(Блок № 9, 112-Е-7)	0,3
C6P1(Блок № 9, 112-К-10)	0,6	
C6P1(Блок № 9, 112-Т-13)	0,5	

Наименование объекта, блока	Код сценария	Экологический ущерб, тыс. руб
Блок № 10 «Выделение пропана (депропанизатор)»	C1P1(Блок № 10, 112-Е-6)	0,1
	C1P1(Блок № 10, 112-К-9)	0,3
	C1P1(Блок № 10, 112-Т-14)	1,1
	C1P1(Блок № 10, 112-Х-6)	0,1
	C1P1(Блок № 10, 112-Х-7)	0,1
	C1P1(Блок № 10, 112-Х-8)	0,0
	C2P1(Блок № 10, 112-Е-6)	0,6
	C2P1(Блок № 10, 112-К-9)	0,0
	C2P1(Блок № 10, 112-Т-14)	1,0
	C2P1(Блок № 10, 112-Х-6)	0,1
	C2P1(Блок № 10, 112-Х-7)	0,2
	C2P1(Блок № 10, 112-Х-8)	0,2
	C2P1(Блок № 10, 112-Н-14А/В)	0,1
	C2P1(Блок № 10, 112-Н-15А/В)	0,1
	C2P2(Блок № 10, 112-Е-6)	0,1
	C2P2(Блок № 10, 112-К-9)	0,1
	C2P2(Блок № 10, 112-Т-14)	0,1
	C2P2(Блок № 10, 112-Х-6)	0,1
	C2P2(Блок № 10, 112-Х-7)	0,0
C2P2(Блок № 10, 112-Х-8)	0,0	
C2P2(Блок № 10, 112-Н-14А/В)	0,0	
C2P2(Блок № 10, 112-Н-15А/В)	0,0	
C6P1(Блок № 10, 112-Е-6)	0,1	
C6P1(Блок № 10, 112-К-9)	0,3	
C6P1(Блок № 10, 112-Т-14)	1,1	
C6P1(Блок № 10, 112-Х-6)	0,1	
Блок № 11 «Абсорбция пропана»	C1P1(Блок № 11, 112-К-11)	0,0
	C1P1(Блок № 11, 112-Х-9)	0,1
	C2P1(Блок № 11, 112-К-11)	0,6
	C2P1(Блок № 11, 112-Х-9)	0,1
	C2P2(Блок № 11, 112-К-11)	0,1
	C2P2(Блок № 11, 112-Х-9)	0,0
Блок № 12 «Фракционирование и отпарка керосина»	C1P1(Блок № 12, 112-Е-3)	0,2
	C1P1(Блок № 12, 112-К-4)	9,7
	C1P1(Блок № 12, 112-П-1)	0,0
	C1P1(Блок № 12, 112-Е-4)	0,9
	C1P1(Блок № 12, 112-АВО-2)	0,2
	C1P1(Блок № 12, 112-К-7)	0,4
	C1P1(Блок № 12, 112-Т-5)	2,7
	C1P1(Блок № 12, 112-Т-6)	1,8
	C1P1(Блок № 12, 112-Т-7)	0,4
	C1P1(Блок № 12, 112-Т-8)	1,8
	C2P1(Блок № 12, 112-Е-3)	51,4
	C2P1(Блок № 12, 112-К-4)	353,4
	C2P1(Блок № 12, 112-Т-2)	0,5
C2P1(Блок № 12, 112-П-1)	1,2	

Наименование объекта, блока	Код сценария	Экологический ущерб, тыс. руб
	C2P1(Блок № 12, 112-Н-4А/В)	0,2
	C2P1(Блок № 12, 112-Н-6А/В)	0,6
	C2P1(Блок № 12, 112-Е-4)	86,0
	C2P1(Блок № 12, 112-АВО-2)	1,1
	C2P1(Блок № 12, 112-Н-11А/В)	0,4
	C2P1(Блок № 12, 112-К-7)	6,5
	C2P1(Блок № 12, 112-Т-6)	1,8
	C2P1(Блок № 12, 112-Т-7)	0,4
	C2P1(Блок № 12, 112-Т-8)	0,2
	C2P1(Блок № 12, 112-Н-9А/В)	0,4
	C2P1(Блок № 12, 112-Н-10А/В)	0,2
	C2P2(Блок № 12, 112-Е-3)	5,2
	C2P2(Блок № 12, 112-К-4)	34,6
	C2P2(Блок № 12, 112-Т-2)	0,2
	C2P2(Блок № 12, 112-П-1)	0,1
	C2P2(Блок № 12, 112-Н-4А/В)	0,0
	C2P2(Блок № 12, 112-Н-6А/В)	0,1
	C2P2(Блок № 12, 112-Е-4)	8,6
	C2P2(Блок № 12, 112-АВО-2)	0,1
	C2P2(Блок № 12, 112-Н-11А/В)	0,0
	C2P2(Блок № 12, 112-К-7)	0,6
	C2P2(Блок № 12, 112-Т-6)	0,2
	C2P2(Блок № 12, 112-Т-7)	0,0
	C2P2(Блок № 12, 112-Т-8)	0,2
	C2P2(Блок № 12, 112-Н-9А/В)	0,0
	C2P2(Блок № 12, 112-Н-10А/В)	0,0
	C6P1(Блок № 12, 112-К-4)	9,7
	C6P1(Блок № 12, 112-Е-4)	0,9
	C6P1(Блок № 12, 112-Т-5)	2,7
	C6P1(Блок № 12, 112-Т-6)	1,8
	C6P1(Блок № 12, 112-Т-8)	1,8
Блок № 13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»	C1P1(Блок № 13, 112-К-5)	0,1
	C1P1(Блок № 13, 112-К-6)	0,2
	C1P1(Блок № 13, 112-Х-2)	0,5
	C1P1(Блок № 13, 112-АВО-6)	1,1
	C2P1(Блок № 13, 112-К-5)	4,7
	C2P1(Блок № 13, 112-К-6)	2,4
	C2P1(Блок № 13, 112-Х-2)	0,1
	C2P1(Блок № 13, 112-АВО-6)	1,1
	C2P1(Блок № 13, 112-Н-8А/В)	0,1
	C2P1(Блок № 13, 112-Н-18А/В)	0,4
	C2P1(Блок № 13, 112-Т-3)	7,7
	C2P1(Блок № 13, 112-Т-4)	1,5
	C2P1(Блок № 13, 112-АВО-7)	0,6
	C2P1(Блок № 13, 112-Н-7А/В)	0,1
	C2P2(Блок № 13, 112-К-5)	0,4

Наименование объекта, блока	Код сценария	Экологический ущерб, тыс. руб
	C2P2(Блок № 13, 112-К-6)	0,2
	C2P2(Блок № 13, 112-Х-2)	0,1
	C2P2(Блок № 13, 112-АВО-6)	0,1
	C2P2(Блок № 13, 112-Н-8А/В)	0,0
	C2P2(Блок № 13, 112-Н-18А/В)	0,0
	C2P2(Блок № 13, 112-Т-3)	0,7
	C2P2(Блок № 13, 112-Т-4)	0,1
	C2P2(Блок № 13, 112-АВО-7)	0,1
	C2P2(Блок № 13, 112-Н-7А/В)	0,0
	С6Р1(Блок № 13, 112-Х-2)	0,5
	С6Р1(Блок № 13, 112-АВО-6)	1,1
Блок № 14 «Аварийная дренажная система»	С1Р1(Блок № 14, 110-Е-1)	0,9
	С2Р1(Блок № 14, 110-Е-1)	104,5
	С2Р2(Блок № 14, 110-Е-1)	10,5
	С6Р1(Блок № 14, 110-Е-1)	0,9
Блок № 15 «Дренажная система углеводородов»	С1Р1(Блок № 15, 110-Е-2)	0,1
	С2Р1(Блок № 15, 110-Е-2)	63,8
	С2Р2(Блок № 15, 110-Е-2)	6,3
Блок № 16 «Факельная система высокого давления»	С1Р1(Блок № 16, 110-Е-5А/В)	0,4
	С6Р1(Блок № 16, 110-Е-5А/В)	0,4
Блок № 17 «Факельная система кислых газов»	С1Р1(Блок № 17, 110-Е-6)	0,6
	С1Р1(Блок № 17, 110-Е-13)	0,0
	С6Р1(Блок № 17, 110-Е-6)	0,6
Блок № 18 «Узел ввода при-садок»	С2Р1(1012-Е-05)	3,1
	С2Р2(1012-Е-05)	0,3

### 2.2.7.2 Оценка возможного ущерба физическим и юридическим лицам

К затратам, относимым к потерям, обусловленным повреждением или уничтожением имущества при инцидентах, авариях, производственных неполадках и чрезвычайных ситуациях, относятся:

1) Минимальная рыночная стоимость закупки и транспортировки от места изготовления до территории объекта технологического оборудования и другого имущества (удовлетворяющего техническим условиям действующего проекта производственного предприятия), которое оказалось полностью или частично разрушено в результате инцидентов, аварий, производственных неполадок и чрезвычайных ситуаций.

2) Фактические затраты на выполнение работ:

- ремонт частично выведенного из строя оборудования в результате инцидентов, аварий, производственных неполадок и чрезвычайных ситуаций;
- демонтаж (полностью разрушенного или частично выведенного из строя) оборудования, имущества;

- монтаж и наладка нового закупленного технологического оборудования или другого имущества взамен поврежденного (уничтоженного), удовлетворяющего техническим условиям действующего проекта.

3) Стоимость сырья и продуктов переработки, уничтоженных или потерявших необходимые свойства в результате инцидентов, аварий, производственных неполадок и чрезвычайных ситуаций.

4) Стоимость проведения работ по реализации мер, которые разумны и доступны в сложившихся обстоятельствах (при возникновении инцидентов, аварий, производственных неполадок и чрезвычайных ситуаций) по уменьшению возможных убытков от наступления вышеуказанного случая, включая:

- непредусмотренные бюджетом выплаты заработной платы и премии за все работы по реализации мер, направленных на уменьшение возможных убытков;
- стоимость работ по реализации инженерно-технических мероприятий, специально разработанных и проводимых для минимизации убытков;
- затраты на аренду оборудования, техники, задействованной при ликвидации последствий инцидентов, аварий, производственных неполадок и чрезвычайных ситуаций, включая стоимость израсходованного топлива;
- стоимость оборудования и специальной техники, пострадавшей или уничтоженной при ликвидации последствий инцидентов, аварий, производственных неполадок и чрезвычайных ситуаций.

5) Компенсационные выплаты за причинение вреда жизни, здоровью и имуществу третьих лиц, включая:

- размер признанной ответственности за ущерб, причиненный третьим лицам, за исключением административных штрафов, налагаемых государственными органами;
- затраты, израсходованные на ликвидацию прямых последствий инцидентов, аварий, производственных неполадок и чрезвычайных ситуаций;
- затраты, связанные со сверхлимитным загрязнением природной среды.

6) Убытки от сокращения дохода, произошедшего вследствие инцидентов, аварий, производственных неполадок и чрезвычайных ситуаций.

Согласно РД 03-496-02 «Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах» косвенный ущерб определяется как сумма прибыли недополученной предприятием в результате аварии, а также потерь, связанных с выплатой различных штрафов, наложенных на предприятие за невыполнение обязательств.

Размер возможного косвенного ущерба от аварий на этапе анализа риска невозможно определить корректно, в силу влияния большого количества независимых факторов.

Далее производился расчет материальных потерь исходя из восстановительной стоимости оборудования (по данным предприятия), рыночных цен на нефтепродукты и химические реагенты, штрафных нормативов, других экономических показателей.

Компенсационные выплаты за причинение вреда здоровью:

- ранение, потеря трудоспособности - 400 тыс. руб.;
- смертельные случаи - 2 млн. руб.

Соответствующие значения возможных потерь при авариях на декларируемом объекте приведены в таблицах ниже.

Таблица 2.29 - Размеры возможного ущерба от аварий (группа сценариев С1)

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
Блок № 1 «Хранение промывочных нефтепродуктов»	С1Р1(Блок № 1, 111-Е-11)	2,71	3021,30	302,40	2400,00	0,21	615,84	1363,80	0,00
Блок № 2 «Подготовка сырья»	С1Р1(Блок № 2, 111-Е-1)	16,87	51501,38	5151,83	2400,00	1,25	11171,29	1363,80	0,00
Блок № 3 «Контур реакторов высокого давления»	С1Р1(Блок № 3, 111-П-1)	0,26	14712,90	1471,32	2400,00	0,00	3192,84	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-Р-1)	7,48	29699,66	2970,71	26800,00	0,52	6486,67	13638,00	1909,32
	С1Р1(Блок № 3, 111-Р-2)	8,00	31175,40	3118,34	2400,00	0,62	6775,46	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-Т-1)	1,70	11163,15	1116,48	2400,00	0,10	2420,12	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-Т-3)	4,67	22110,13	2211,48	2400,00	0,31	4829,99	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-Т-7)	2,22	13284,17	1328,64	2400,00	0,21	2872,83	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-Т-9)	1,52	10517,51	1051,90	2400,00	0,10	2293,77	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-Т-10А/В)	3,90	19292,55	1929,64	2400,00	0,31	4178,25	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-Т-11)	0,21	3255,61	325,58	2400,00	0,00	705,40	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-Е-2)	21,97	60685,60	6070,76	2800,00	1,56	13215,29	1363,80	0,00



Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	С1Р1(Блок № 3, 111-Е-4)	8,08	31402,24	3141,03	2400,00	0,62	6819,85	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-АВО-2)	6,97	28475,33	2848,23	2400,00	0,52	6187,13	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-Е-6)	4,35	21057,45	2106,18	2400,00	0,31	4572,42	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 3, 111-ЦК-1)	5,99	25474,35	2548,03	2400,00	0,42	5542,71	1363,80	0,00
Блок № 4 «Компрессоры подпиточного газа»	С1Р1(Блок № 4, 111-ДК-1А/В)	3,23	119415,20	11941,84	2800,00	0,00	24333,00	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 4, 111-Е-7)	0,09	2129,21	212,93	2400,00	0,00	466,85	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 4, 111-Е-8)	0,13	2129,21	212,93	2400,00	0,00	466,85	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 4, 111-АВО-3)	1,59	10517,51	1051,91	2400,00	0,10	2293,77	1363,80	0,00
Блок № 5 «Сепарация низкого давления»	С1Р1(Блок № 5, 111-Е-3)	17,66	52618,52	5263,62	8000,00	1,25	11469,35	4091,40	272,76
	С1Р1(Блок № 5, 111-Е-5)	9,28	34723,73	3473,30	2400,00	0,62	7532,57	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 5, 111-Х-2)	0,23	3255,61	325,58	2400,00	0,00	705,40	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 5, 111-АВО-1)	1,59	10517,51	1051,91	2400,00	0,10	2293,77	1363,80	0,00
Блок № 7 «Отпарная колонна»	С1Р1(Блок № 7, 112-Е-1)	6,15	29699,66	2970,58	2400,00	0,10	6486,67	1363,80	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	С1Р1(Блок № 7, 112-Е-2)	0,03	920,56	92,06	2400,00	0,00	202,45	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 7, 112-К-1)	42,22	106208,87	10625,11	13200,00	0,83	23127,49	6819,00	1636,56
	С1Р1(Блок № 7, 112-К-3)	3,02	18487,37	1849,04	2400,00	0,10	4020,69	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 7, 112-Х-1)	3,56	20676,06	2067,96	2400,00	0,10	4497,78	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 7, 112-АВО-1)	4,08	22643,59	2264,77	2400,00	0,10	4934,39	1363,80	0,00
Блок № 8 «Выделение этана (деэтанализатор)»	С1Р1(Блок № 8, 112-Е-5)	0,67	6511,93	651,26	2400,00	0,00	1413,73	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 8, 112-К-8)	27,58	80006,63	8003,42	8000,00	0,52	17364,28	4091,40	272,76
	С1Р1(Блок № 8, 112-Т-9)	112,01	201152,04	20126,41	8000,00	2,18	43735,34	4091,40	272,76
	С1Р1(Блок № 8, 112-Т-10)	15,36	54046,90	5406,23	2800,00	0,31	11748,87	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 8, 112-Т-11)	91,44	176927,67	17701,91	8000,00	1,77	38538,99	4091,40	272,76
	С1Р1(Блок № 8, 112-Т-12)	31,21	87364,33	8739,55	4800,00	0,62	19004,84	2727,60	0,00
	С1Р1(Блок № 8, 112-Х-3)	4,00	22110,13	2211,41	2400,00	0,10	4829,99	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 8, 112-АВО-3)	3,90	22110,13	2211,40	2400,00	0,10	4829,99	1363,80	0,00
Блок № 9 «Выделение	С1Р1(Блок № 9, 112-Е-	14,52	51501,38	5151,59	2800,00	0,31	11171,29	1363,80	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
бутана (дебутанизатор)»	7)								
	С1Р1(Блок № 9, 112-К-10)	36,03	93937,14	9397,32	10400,00	0,62	20395,65	5455,20	272,76
	С1Р1(Блок № 9, 112-Т-13)	27,51	78264,16	7829,17	2800,00	0,52	17023,28	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 9, 112-Х-5)	2,11	14436,20	1443,83	2400,00	0,00	3138,70	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 9, 112-АВО-4)	2,79	17179,35	1718,21	2400,00	0,00	3718,72	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 9, 112-АВО-5)	3,49	19845,95	1984,94	2400,00	0,10	4335,33	1363,80	0,00
Блок № 10 «Выделение пропана (депропанизатор)»	С1Р1(Блок № 10, 112-Е-6)	6,20	29699,66	2970,59	2400,00	0,10	6486,67	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 10, 112-К-9)	18,63	61652,81	6167,14	4800,00	0,31	13404,57	2727,60	0,00
	С1Р1(Блок № 10, 112-Т-14)	59,25	132186,77	13224,60	5600,00	1,14	28817,53	2727,60	0,00
	С1Р1(Блок № 10, 112-Х-6)	6,05	29078,59	2908,46	2400,00	0,10	6305,19	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 10, 112-Х-7)	3,46	20349,49	2035,29	2400,00	0,10	4433,88	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 10, 112-Х-8)	2,05	14436,20	1443,83	2400,00	0,00	3138,70	1363,80	0,00
Блок № 11 «Абсорбция пропана»	С1Р1(Блок № 11, 112-К-11)	2,46	16087,51	1609,00	2400,00	0,00	3505,05	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 11, 112-	4,32	23386,45	2339,08	2400,00	0,10	5079,77	1363,80	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	Х-9)								
Блок № 12 «Фракционирование и отпарка керосина»	С1Р1(Блок № 12, 112-Е-3)	2,64	15638,80	1564,14	2400,00	0,21	3417,24	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 12, 112-К-4)	132,60	204217,89	20435,05	29600,00	9,66	44510,18	15001,80	1909,32
	С1Р1(Блок № 12, 112-П-1)	0,26	14712,90	1471,32	2400,00	0,00	3192,84	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 12, 112-Е-4)	12,51	42331,78	4234,43	2400,00	0,93	9226,31	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 12, 112-АВО-2)	3,08	16715,69	1671,88	2400,00	0,21	3627,99	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 12, 112-К-7)	5,99	25474,35	2548,03	2400,00	0,42	5542,71	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 12, 112-Т-5)	35,06	83459,53	8349,46	2800,00	2,60	18138,95	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 12, 112-Т-6)	22,47	62218,67	6224,11	2800,00	1,66	13515,31	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 12, 112-Т-7)	5,28	23934,86	2394,01	2400,00	0,42	5187,08	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 12, 112-Т-8)	22,18	61652,81	6167,50	2800,00	1,66	13404,57	1363,80	0,00
Блок № 13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»	С1Р1(Блок № 13, 112-К-5)	2,48	12184,84	1218,73	3200,00	0,10	2657,69	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 13, 112-К-6)	3,12	14436,20	1443,93	2400,00	0,21	3138,70	1363,80	0,00
	С1Р1(Блок № 13, 112-Х-2)	9,66	30774,06	3078,37	2400,00	0,52	6696,92	1363,80	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C1P1(Блок № 13, 112-АВО-6)	23,67	55428,98	5545,26	2800,00	1,14	12101,57	1363,80	0,00
Блок № 14 «Аварийная дренажная система»	C1P1(Блок № 14, 110-Е-1)	13,18	43615,57	4362,88	2800,00	0,93	9477,54	1363,80	0,00
Блок № 15 «Дренажная система углеводородов»	C1P1(Блок № 15, 110-Е-2)	1,39	10285,68	1028,71	2400,00	0,10	2248,41	1363,80	0,00
Блок № 16 «Факельная система высокого давления»	C1P1(Блок № 16, 110-Е-5А/В)	4,53	63447,63	6345,22	2800,00	0,42	13843,61	1363,80	0,00
Блок № 17 «Факельная система кислых газов»	C1P1(Блок № 17, 110-Е-6)	6,95	84881,49	8488,84	2400,00	0,62	18518,97	1363,80	0,00
	C1P1(Блок № 17, 110-Е-13)	0,09	10517,51	1051,76	2400,00	0,00	2293,77	1363,80	0,00

Таблица 2.30 - Размеры возможного ущерба от аварий (группа сценариев С2)

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
Блок № 1 «Хранение промывочных нефтепродуктов»	C2P1(Блок № 1, 111-Е-11)	664,24	563,12	122,74	0,00	330,44	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 1, 111-Е-12)	680,82	563,12	124,39	0,00	338,64	0,00	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C2P1(Блок № 1, Н-5А/В)	13,08	264,35	27,74	0,00	6,54	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 1, 111-Н-6А/В)	13,74	264,35	27,81	0,00	6,85	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 1, 111-Е-11)	428,43	56,32	48,47	0,00	31,15	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 1, 111-Е12)	680,82	56,32	73,71	0,00	338,64	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 1, 111-Н-5А/В)	1,30	26,43	2,77	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 1, 111-Н-6А/В)	1,38	26,43	2,78	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00
Блок № 2 «Подготовка сырья»	C2P1(Блок № 2, 111-Е-1)	940,38	790,95	173,13	0,00	68,33	82,44	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 2, 111-Н-9)	68,26	260,61	32,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 2, 111-Е-1)	94,04	79,09	17,31	0,00	6,85	82,44	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 2, 111-Н-9)	6,91	26,06	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Блок № 3 «Контур реакторов высокого давления»	C2P1(Блок № 3, 111-П-1)	21,54	1049,19	107,07	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Р-1)	21,29	5237,51	525,88	0,00	1,56	23,91	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Р-2)	22,70	5259,19	528,19	0,00	1,66	31,22	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C2P1(Блок № 3, 111-Н-1А/В)	61,56	266,67	32,82	0,00	4,47	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-1)	18,15	1049,19	106,73	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-2)	22,50	1049,19	107,17	0,00	1,66	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-3)	41,02	1078,37	111,94	0,00	3,01	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-4А/В)	35,17	1067,14	110,23	0,00	2,60	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-5А/В)	44,14	1078,37	112,25	0,00	3,22	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-6А/В)	23,44	1057,43	108,09	0,00	1,66	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-7)	16,02	1049,19	106,52	0,00	1,14	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-8А/В)	35,17	1067,14	110,23	0,00	2,60	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-9)	41,02	1078,37	111,94	0,00	3,01	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-10А/В)	26,86	1067,14	109,40	0,00	1,97	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Т-11)	29,42	1067,14	109,66	0,00	2,18	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-Е-2)	231,21	691,50	92,27	0,00	16,82	48,78	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 3, 111-	124,52	755,30	87,98	0,00	9,03	70,25	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	Е-4)								
	С2Р1(Блок № 3, 111-АВ0-2)	14,96	600,26	61,52	0,00	1,04	23,91	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 3, 111-Е-6)	65,75	722,15	78,79	0,00	4,78	59,03	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111-П-1)	2,15	104,92	10,71	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111-Р-1)	2,13	523,75	52,59	0,00	0,10	4,39	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111-Р-2)	2,27	525,92	52,82	0,00	0,21	4,39	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111 Н-1-А/В)	6,15	26,67	3,28	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111-Т-1)	1,82	104,92	10,67	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111-Т-2)	2,24	104,92	10,72	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111-Т-3)	4,10	107,84	11,19	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111-Т-4А/В)	14,69	106,72	12,14	0,00	1,04	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111-Т-5А/В)	17,60	107,84	12,54	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111-Т-6А/В)	12,45	105,74	11,82	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 3, 111-Т-7)	1,82	104,92	10,67	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00



Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C2P2(Блок № 3, 111-T-8A/B)	10,35	106,72	11,71	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 3, 111-T-9)	4,26	107,84	11,21	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 3, 111-T-10A/B)	3,07	106,72	10,98	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 3, 111-T-11)	2,97	106,72	10,97	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 3, 111-E-2)	23,12	69,15	9,23	0,00	1,66	17,56	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 3, 111-E-4)	12,45	75,54	8,80	0,00	0,93	7,80	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 3, 111-AВO-2)	1,50	60,03	6,15	0,00	0,10	4,39	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 3, 111-E-6)	6,58	72,22	7,88	0,00	0,52	7,80	0,00	0,00
Блок № 4 «Компрессоры подпиточного газа»	C2P1(Блок № 4, 111-E-7)	11,46	520,24	53,17	0,00	0,83	1,95	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 4, 111-E-8)	8,01	541,92	54,99	0,00	0,62	7,80	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 4, 111-X-3)	0,43	516,00	51,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 4, 111-AВO-3)	5,70	550,15	55,59	0,00	0,42	7,80	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 4, 111-E-7)	1,15	52,02	5,32	0,00	0,10	0,48	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 4, 111-	0,80	54,19	5,50	0,00	0,10	0,48	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	Е-8)								
	С2Р2(Блок № 4, 111-Х-3)	0,05	51,60	5,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 4, 111-АВО-3)	0,15	55,02	5,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Блок № 5 «Сепарация низкого давления»	С2Р1(Блок № 5, 111-Е-3)	278,25	588,45	86,67	0,00	20,25	48,78	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 5, 111-Е-5)	245,09	607,74	85,28	0,00	17,86	31,22	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 5, 111-Х-2)	45,29	542,18	58,75	0,00	3,32	0,00	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 5, 111-АВО-1)	3,26	541,92	54,52	0,00	0,21	7,80	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 5, 111-Н-3А/В)	11,76	269,59	28,13	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 5, 111-Е-3)	27,83	58,84	8,67	0,00	1,97	23,91	0,00	0,00
		С2Р2(Блок № 5, 111-Е-5)	24,51	60,78	8,53	0,00	1,77	17,56	0,00
	С2Р2(Блок № 5, 111-Х-2)	4,55	54,21	5,88	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 5, 111-АВО-1)	0,32	54,19	5,45	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 5, 111-Н-3А/В)	1,17	26,96	2,81	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
Блок № 7 «Отпарная колонна»	С2Р1(Блок № 7, 112-Е-1)	40,72	520,24	56,10	0,00	0,73	1,95	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C2P1(Блок № 7, 112-К-1)	267,89	5534,65	580,25	0,00	5,09	109,76	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 7, 112-К-3)	53,40	5428,20	548,16	0,00	1,04	82,44	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 7, 112-Т-1)	4,00	1033,49	103,75	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 7, 112-АВО-1)	4,08	541,92	54,60	0,00	0,10	7,80	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 7, 112-Н-1А/В)	5,30	264,35	26,97	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 7, 112-Н-2А/В)	2,69	260,61	26,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 7, 112-Н-3А/В)	5,32	264,35	26,97	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 7, 112-Н-5А/В)	4,74	264,35	26,91	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 7, 112-Е-1)	4,07	52,02	5,61	0,00	0,10	1,95	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 7, 112-К-1)	26,78	553,46	58,02	0,00	0,52	39,51	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 7, 112-К-3)	5,34	542,82	54,82	0,00	0,10	12,19	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 7, 112-Т-1)	0,40	103,35	10,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 7, 112-АВО-1)	0,41	54,19	5,46	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 7, 112-	0,53	26,43	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	Н-1А/В)								
	С2Р2(Блок № 7, 112-Н-2А/В)	0,27	26,06	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 7, 112-Н-3А/В)	0,53	26,43	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 7, 112-Н-5А/В)	0,48	26,43	2,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Блок № 8 «Выделение этана (деэтанализатор)»	С2Р1(Блок № 8, 112-Е-5)	94,00	989,14	108,31	0,00	1,77	140,98	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 8, 112-К-8)	118,44	5763,24	588,17	0,00	2,28	176,10	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 8, 112-Т-9)	7,87	1048,93	105,68	0,00	0,10	17,56	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 8, 112-Т-10)	1,85	1046,96	104,88	0,00	0,00	4,39	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 8, 112-Т-12)	1,39	1046,96	104,83	0,00	0,00	4,39	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 8, 112-Х-3)	6,94	724,65	73,16	0,00	0,10	17,56	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 8, 112-АВО-3)	3,90	635,41	63,93	0,00	0,10	12,19	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 8, 112-Н-13А/В)	2,21	276,32	27,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 8, 112-Е-5)	9,40	98,92	10,83	0,00	0,21	23,91	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 8, 112-К-8)	11,85	576,33	58,82	0,00	0,21	31,22	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C2P2(Блок № 8, 112-T-9)	11,99	104,89	11,69	0,00	0,21	1,95	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 8, 112-T-10)	1,72	104,70	10,64	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 8, 112-T-12)	3,26	104,70	10,80	0,00	0,10	0,48	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 8, 112-X-3)	0,69	72,46	7,32	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 8, 112-ABO-3)	0,39	63,54	6,39	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 8, 112-H-13A/B)	0,22	27,63	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Блок № 9 «Выделение бутана (дебутанизатор)»	C2P1(Блок № 9, 112-E-7)	110,62	989,14	109,98	0,00	2,08	140,98	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 9, 112-K-10)	187,79	5534,65	572,24	0,00	3,43	109,76	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 9, 112-T-13)	1,43	1046,96	104,84	0,00	0,00	4,39	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 9, 112-X-5)	3,69	550,15	55,38	0,00	0,10	7,80	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 9, 112-ABO-4)	2,79	541,92	54,47	0,00	0,00	7,80	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 9, 112-ABO-5)	3,49	541,92	54,54	0,00	0,10	7,80	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 9, 112-H-16A/B)	6,22	269,59	27,58	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 9, 112-	2,80	260,61	26,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	Н-17А/В)								
	С2Р2(Блок № 9, 112-Е-7)	11,07	98,92	11,00	0,00	0,21	48,78	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 9, 112-К-10)	18,78	553,46	57,22	0,00	0,31	70,25	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 9, 112-Т-13)	2,90	104,70	10,76	0,00	0,10	0,48	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 9, 112-Х-5)	0,37	55,02	5,54	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 9, 112-АВО-4)	0,28	54,19	5,45	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 9, 112-АВО-5)	0,34	54,19	5,45	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 9, 112-Н-16А/В)	0,62	26,96	2,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 9, 112-Н-17А/В)	0,28	26,06	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Блок № 10 «Выделение пропана (депропанизатор)»	С2Р1(Блок № 10, 112-Е-6)	31,45	942,02	97,35	0,00	0,62	124,89	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 10, 112-К-9)	56,22	5392,55	544,88	0,00	0,00	70,25	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 10, 112-Т-14)	5,94	1085,10	109,10	0,00	1,04	17,56	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 10, 112-Х-6)	9,66	600,26	60,99	0,00	0,10	23,91	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 10, 112-Х-7)	8,29	569,85	57,81	0,00	0,21	17,56	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C2P1(Блок № 10, 112-Х-8)	3,25	550,15	55,34	0,00	0,21	7,80	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 10, 112-Н-14А/В)	6,81	269,59	27,64	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 10, 112-Н-15А/В)	3,15	264,35	26,75	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 10, 112-Е-6)	3,14	94,20	9,73	0,00	0,10	17,56	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 10, 112-К-9)	7,48	539,26	54,67	0,00	0,10	31,22	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 10, 112-Т-14)	6,52	108,51	11,50	0,00	0,10	1,95	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 10, 112-Х-6)	0,96	60,03	6,10	0,00	0,10	4,39	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 10, 112-Х-7)	0,83	56,99	5,78	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 10, 112-Х-8)	0,32	55,02	5,53	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 10, 112-Н-14А/В)	0,68	26,96	2,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 10, 112-Н-15А/В)	0,31	26,43	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Блок № 11 «Абсорбция пропана»	C2P1(Блок № 11, 112-К-11)	32,94	5218,31	525,12	0,00	0,62	17,56	0,00	0,00
	C2P1(Блок №	6,84	581,06	58,79	0,00	0,10	17,56	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	11, 112-Х-9)								
	С2Р2(Блок № 11, 112-К-11)	3,29	521,83	52,51	0,00	0,10	17,56	0,00	0,00
	С2Р2(Блок № 11, 112-Х-9)	0,68	58,11	5,88	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00
Блок № 12 «Фракционирование и отпарка керосина»	С2Р1(Блок № 12, 112-Е-3)	679,44	829,10	150,85	0,00	49,43	95,61	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 12, 112-К-4)	4674,81	5675,99	1035,08	0,00	339,78	158,06	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 12, 112-Т-2)	7,75	1042,46	105,02	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 12, 112-П-1)	17,29	1049,19	106,65	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 12, 112-Н-4А/В)	2,31	260,61	26,29	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 12, 112-Н-6А/В)	8,59	269,59	27,82	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 12, 112-Е-4)	1136,46	1240,66	237,71	0,00	82,66	215,14	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 12, 112-АВО-2)	15,98	600,26	61,62	0,00	1,14	23,91	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 12, 112-Н-11А/В)	5,38	264,35	26,97	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 12, 112-К-7)	87,77	5259,19	534,70	0,00	6,33	31,22	0,00	0,00
	С2Р1(Блок № 12, 112-Т-6)	22,47	1161,37	118,38	0,00	1,66	39,51	0,00	0,00



Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C2P1(Блок № 12, 112-Т-7)	5,28	1069,89	107,52	0,00	0,42	12,19	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 12, 112-Т-8)	3,55	1057,17	106,07	0,00	0,21	7,80	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 12, 112-Н-9А/В)	6,10	269,59	27,57	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 12, 112-Н-10А/В)	2,27	260,61	26,29	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Е-3)	67,94	829,10	89,70	0,00	4,98	48,78	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-К-4)	456,51	5675,99	613,25	0,00	33,23	158,06	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Т-2)	3,20	1042,46	104,57	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-П-1)	1,73	1049,19	105,09	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Н-4А/В)	0,23	260,61	26,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Н-6А/В)	0,86	269,59	27,04	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Е-4)	113,65	1240,66	135,43	0,00	8,31	124,89	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-АВО-2)	1,60	600,26	60,19	0,00	0,10	4,39	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Н-11А/В)	0,54	264,35	26,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C2P2(Блок № 12, 112-К-7)	8,77	5259,19	526,80	0,00	0,62	17,56	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Т-6)	2,24	1161,37	116,36	0,00	0,21	4,39	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Т-7)	0,53	1069,89	107,04	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Т-8)	2,57	1057,17	105,97	0,00	0,21	0,48	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Н-9А/В)	0,61	269,59	27,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 12, 112-Н-10А/В)	0,23	260,61	26,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Блок № 13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»	C2P1(Блок № 13, 112-К-5)	88,63	5259,19	534,78	0,00	4,47	31,22	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 13, 112-К-6)	45,68	5359,40	540,51	0,00	2,28	59,03	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 13, 112-Х-2)	1,63	526,47	52,81	0,00	0,10	4,39	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 13, 112-АВО-6)	23,67	646,12	66,98	0,00	1,14	39,51	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 13, 112-Н-8А/В)	2,77	260,61	26,34	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 13, 112-Н-18А/В)	7,36	264,35	27,17	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 13, 112-Т-3)	145,87	1156,88	130,28	0,00	7,37	0,00	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C2P1(Блок № 13, 112-Т-4)	26,87	1057,43	108,43	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 13, 112-АВО-7)	12,56	527,21	53,98	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00
	C2P1(Блок № 13, 112-Н-7А/В)	2,79	260,61	26,34	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 13, 112-К-5)	8,86	525,92	53,48	0,00	0,42	17,56	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 13, 112-К-6)	4,57	535,94	54,05	0,00	0,21	7,80	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 13, 112-Х-2)	1,63	52,65	5,43	0,00	0,10	1,95	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 13, 112-АВО-6)	2,37	64,61	6,70	0,00	0,10	4,39	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 13, 112-Н-8А/В)	0,27	26,06	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 13, 112-Н-18А/В)	0,74	26,43	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 13, 112-Т-3)	14,59	115,68	13,03	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 13, 112-Т-4)	2,69	105,74	10,84	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 13, 112-АВО-7)	1,26	52,72	5,40	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 13, 112-Н-7А/В)	0,27	26,06	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Блок № 14	C2P1(Блок № 14,	1381,82	691,50	207,33	0,00	100,42	48,78	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
«Аварийная дренажная система»	110-E-1)								
	C2P2(Блок № 14, 110-E-1)	138,04	69,15	20,72	0,00	10,07	0,48	0,00	0,00
Блок № 15 «Дренажная система углеводородов»	C2P1(Блок № 15, 110-E-2)	843,38	663,32	150,67	0,00	61,27	39,51	0,00	0,00
	C2P2(Блок № 15, 110-E-2)	84,33	66,33	15,07	0,00	6,13	0,48	0,00	0,00
Блок № 18 «Узел ввода присадок»	C2P1(1012-E-05)	1451,20	644,41	209,56	0,00	3,01	50,56	0,00	0,00
	C2P2(1012-E-05)	145,20	64,44	20,96	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00

Таблица 2.31 - Размеры возможного ущерба от аварий (группа сценариев С4)

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
Блок № 1 «Хранение промывочных нефтепродуктов»	C4P1(Блок № 1, 111-E-11)	214,22	515,25	72,95	0,00	0,00	218,84	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 1, 111-E-12)	340,41	515,25	85,57	0,00	0,00	256,70	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 1, 111-Н-5А/В)	6,54	257,63	26,42	0,00	0,00	79,25	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 1, 111-Н-	6,87	257,63	26,45	0,00	0,00	79,35	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	6A/B)								
	C4P2(Блок № 1, 111-E-11)	214,22	51,53	26,57	0,00	0,00	79,72	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 1, 111-E-12)	340,41	51,53	39,19	0,00	0,00	117,58	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 1, 111-H-5A/B)	0,65	25,76	2,64	0,00	0,00	7,92	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 1, 111-H-6A/B)	0,69	25,76	2,65	0,00	0,00	7,94	0,00	0,00
Блок № 2 «Подготовка сырья»	C4P1(Блок № 2, 111-E-1)	470,19	515,25	98,54	0,00	0,00	295,63	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 2, 111-E-10)	872,29	515,25	138,75	0,00	0,00	416,26	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 2, 111-H-9)	34,13	257,63	29,18	0,00	0,00	87,53	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 2, 111-E-1)	47,02	51,53	9,85	0,00	0,00	29,56	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 2, 111-E-10)	87,23	51,53	13,88	0,00	0,00	41,63	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 2, 111-H-9)	3,46	25,76	2,92	0,00	0,00	8,77	0,00	0,00
Блок № 3 «Контур реакторов высокого давления»	C4P1(Блок № 3, 111-P-1)	10,77	1030,50	104,13	0,00	0,00	312,38	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 3, 111-P-1)	10,64	5152,50	516,31	0,00	0,00	1548,94	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 3, 111-P-2)	11,35	5152,50	516,39	0,00	0,00	1549,16	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	С4Р1(Блок № 3, 111-Н-1А/В)	30,78	257,63	28,84	0,00	0,00	86,52	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-1)	9,08	1030,50	103,96	0,00	0,00	311,87	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-2)	11,25	1030,50	104,18	0,00	0,00	312,53	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-3)	20,51	1030,50	105,10	0,00	0,00	315,30	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-4А/В)	73,45	1030,50	110,40	0,00	0,00	331,19	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-5А/В)	87,97	1030,50	111,85	0,00	0,00	335,54	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-6А/В)	62,22	1030,50	109,27	0,00	0,00	327,82	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-7)	9,12	1030,50	103,96	0,00	0,00	311,89	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-8А/В)	51,73	1030,50	108,22	0,00	0,00	324,67	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-9)	21,27	1030,50	105,18	0,00	0,00	315,53	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-10А/В)	15,38	1030,50	104,59	0,00	0,00	313,76	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Т-11)	14,82	1030,50	104,53	0,00	0,00	313,60	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-Е-4)	62,26	515,25	57,75	0,00	0,00	173,25	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3,	7,48	515,25	52,27	0,00	0,00	156,82	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	111-АВО-2)								
	С4Р1(Блок № 3, 111-Е-6)	32,88	515,25	54,81	0,00	0,00	164,44	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 3, 111-ЦК-1)	2,99	515,25	51,82	0,00	0,00	155,47	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-П-1)	1,08	103,05	10,41	0,00	0,00	31,24	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-Р-1)	10,64	515,25	52,59	0,00	0,00	157,77	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-Р-2)	1,03	515,25	51,63	0,00	0,00	154,88	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-Н-1А/В)	3,08	25,76	2,88	0,00	0,00	8,65	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-Т-1)	0,91	103,05	10,40	0,00	0,00	31,19	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-Т-2)	1,12	103,05	10,42	0,00	0,00	31,25	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-Т-3)	1,82	103,05	10,49	0,00	0,00	31,46	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-Т-4 А/В)	7,35	103,05	11,04	0,00	0,00	33,12	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-Т-5А/В)	8,80	103,05	11,19	0,00	0,00	33,56	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-Т-6А/В)	6,22	103,05	10,93	0,00	0,00	32,78	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 3, 111-Т-7)	0,80	103,05	10,39	0,00	0,00	31,16	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C4P2(Блок № 3, 111-Т-8А/В)	5,17	103,05	10,82	0,00	0,00	32,47	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 3, 111-Е-9)	2,05	103,05	10,51	0,00	0,00	31,53	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 3, 111-Т-10А/В)	1,34	103,05	10,44	0,00	0,00	31,32	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 3, 111-Е-2)	10,46	103,05	11,35	0,00	0,00	34,05	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 3, 111-Е-4)	5,82	51,53	5,73	0,00	0,00	17,20	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 3, 111-АВО-2)	0,75	51,53	5,23	0,00	0,00	15,68	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 3, 111-Е-6)	3,07	51,53	5,46	0,00	0,00	16,38	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 3, 111-ЦК-1)	0,30	51,53	5,18	0,00	0,00	15,55	0,00	0,00
Блок № 4 «Компрессоры подпиточного газа»	C4P1(Блок № 4, 111-ДК-1А/В)	8,33	515,25	52,36	0,00	0,00	157,07	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 4, 111-Е-7)	5,73	515,25	52,10	0,00	0,00	156,29	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 4, 111-Е-8)	4,01	515,25	51,93	0,00	0,00	155,78	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 4, 111-Х-3)	0,26	515,25	51,55	0,00	0,00	154,65	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 4, 111-АВО-3)	2,85	515,25	51,81	0,00	0,00	155,43	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 4,	0,83	51,53	5,24	0,00	0,00	15,71	0,00	0,00



Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	111-ДК-1А/В)								
	С4Р2(Блок № 4, 111-Е-7)	0,01	51,53	5,15	0,00	0,00	15,46	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 4, 111-Е-8)	0,39	51,53	5,19	0,00	0,00	15,57	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 4, 111-Х-3)	0,03	51,53	5,16	0,00	0,00	15,47	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 4, 111-АВО-3)	0,08	51,53	5,16	0,00	0,00	15,48	0,00	0,00
Блок № 5 «Сепарация низкого давления»	С4Р1(Блок № 5, 111-Е-3)	139,13	515,25	65,44	0,00	0,00	196,31	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 5, 111-Е-5)	122,54	515,25	63,78	0,00	0,00	191,34	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 5, 111-Х-2)	22,76	515,25	53,80	0,00	0,00	161,40	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 5, 111-АВО-1)	0,79	515,25	51,60	0,00	0,00	154,81	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 5, 111-Н-3А/В)	5,88	257,63	26,35	0,00	0,00	79,05	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 5, 111-Е-3)	13,03	51,53	6,46	0,00	0,00	19,37	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 5, 111-Е-5)	11,79	51,53	6,33	0,00	0,00	18,99	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 5, 111-Х-2)	2,26	51,53	5,38	0,00	0,00	16,14	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 5, 111-АВО-1)	0,16	51,53	5,17	0,00	0,00	15,51	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	С4Р2(Блок № 5, 111-Н-3А/В)	0,59	25,76	2,64	0,00	0,00	7,91	0,00	0,00
Блок № 6 «КЦА»	С4Р1(Блок № 6, 113-ДК-1)	1,88	515,25	51,71	0,00	0,00	155,14	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 6, 113-ДК-1)	0,19	51,53	5,17	0,00	0,00	15,51	0,00	0,00
Блок № 7 «Отпарная колонна»	С4Р1(Блок № 7, 112-Е-1)	3,07	515,25	51,83	0,00	0,00	155,50	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 7, 112-Е-2)	0,02	515,25	51,53	0,00	0,00	154,58	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 7, 112-К-1)	133,95	5152,50	528,65	0,00	0,00	1585,94	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 7, 112-К-3)	26,70	5152,50	517,92	0,00	0,00	1553,76	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 7, 112-Т-1)	2,00	1030,50	103,25	0,00	0,00	309,75	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 7, 112-АВО-1)	2,04	515,25	51,73	0,00	0,00	155,19	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 7, 112-Н-1А/В)	2,65	257,63	26,03	0,00	0,00	78,08	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 7, 112-Н-2А/В)	1,34	257,63	25,90	0,00	0,00	77,69	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 7, 112-Н-3А/В)	2,66	257,63	26,03	0,00	0,00	78,09	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 7, 112-Н-5А/В)	2,37	257,63	26,00	0,00	0,00	78,00	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 7,	0,31	51,53	5,18	0,00	0,00	15,55	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	112-Е-1)								
	С4Р2(Блок № 7, 112-К-1)	11,29	51,53	6,28	0,00	0,00	18,84	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 7, 112-К-3)	2,52	515,25	51,78	0,00	0,00	155,33	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 7, 112-Т-1)	0,20	515,25	51,55	0,00	0,00	154,64	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 7, 112-АВО-1)	0,21	103,05	10,33	0,00	0,00	30,98	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 7, 112-Н-1А/В)	0,26	51,53	5,18	0,00	0,00	15,54	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 7, 112-Н-2А/В)	0,14	25,76	2,59	0,00	0,00	7,77	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 7, 112-Н-3А/В)	0,26	25,76	2,60	0,00	0,00	7,81	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 7, 112-Н-5А/В)	0,24	25,76	2,60	0,00	0,00	7,80	0,00	0,00
Блок № 8 «Выделение этана (деэтанализатор)»	С4Р1(Блок № 8, 112-Е-5)	47,00	515,25	56,23	0,00	0,00	168,68	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 8, 112-К-8)	59,22	5152,50	521,17	0,00	0,00	1563,52	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 8, 112-Т-9)	59,95	1030,50	109,05	0,00	0,00	327,14	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 8, 112-Т-10)	8,60	1030,50	103,91	0,00	0,00	311,73	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 8, 112-Т-11)	48,32	1030,50	107,88	0,00	0,00	323,65	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	С4Р1(Блок № 8, 112-Т-12)	16,30	1030,50	104,68	0,00	0,00	314,04	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 8, 112-Х-3)	3,47	515,25	51,87	0,00	0,00	155,62	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 8, 112-АВО-3)	1,95	515,25	51,72	0,00	0,00	155,16	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 8, 112-Н-13А/В)	1,11	257,63	25,87	0,00	0,00	77,62	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 8, 112-Е-5)	4,67	51,53	5,62	0,00	0,00	16,86	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 8, 112-К-8)	4,54	515,25	51,98	0,00	0,00	155,94	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 8, 112-Т-9)	5,60	103,05	10,87	0,00	0,00	32,60	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 8, 112-Е-10)	0,77	103,05	10,38	0,00	0,00	31,15	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 8, 112-Т-11)	4,57	103,05	10,76	0,00	0,00	32,29	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 8, 112-Е-12)	1,56	103,05	10,46	0,00	0,00	31,38	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 8, 112-Х-3)	0,35	51,53	5,19	0,00	0,00	15,56	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 8, 112-АВО-3)	0,19	51,53	5,17	0,00	0,00	15,51	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 8, 112-Н-13А/В)	0,11	25,76	2,59	0,00	0,00	7,76	0,00	0,00
Блок № 9 «Выделение	С4Р1(Блок № 9,	55,31	515,25	57,06	0,00	0,00	171,17	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
бутана (дебутанизатор)»	112-Е-7)								
	С4Р1(Блок № 9, 112-К-10)	93,89	5152,50	524,64	0,00	0,00	1573,92	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 9, 112-Т-13)	14,47	1030,50	104,50	0,00	0,00	313,49	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 9, 112-Х-5)	0,18	515,25	51,54	0,00	0,00	154,63	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 9, 112-АВО-4)	1,39	515,25	51,66	0,00	0,00	154,99	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 9, 112-АВО-5)	1,74	515,25	51,70	0,00	0,00	155,10	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 9, 112-Н-16А/В)	3,11	257,63	26,07	0,00	0,00	78,22	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 9, 112-Н-17А/В)	1,40	257,63	25,90	0,00	0,00	77,71	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 9, 112-Е-7)	5,53	51,53	5,71	0,00	0,00	17,12	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 9, 112-К-10)	7,59	515,25	52,28	0,00	0,00	156,85	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 9, 112-Е-13)	1,38	103,05	10,44	0,00	0,00	31,33	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 9, 112-Х-5)	0,18	51,53	5,17	0,00	0,00	15,51	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 9, 112-АВО-4)	0,14	51,53	5,17	0,00	0,00	15,50	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 9, 112-АВО-5)	0,17	51,53	5,17	0,00	0,00	15,51	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	С4Р2(Блок № 9, 112-Н-16А/В)	0,31	25,76	2,61	0,00	0,00	7,82	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 9, 112-Н-17А/В)	0,14	25,76	2,59	0,00	0,00	7,77	0,00	0,00
Блок № 10 «Выделение пропана (депропанизатор)»	С4Р1(Блок № 10, 112-Е-6)	15,72	515,25	53,10	0,00	0,00	159,29	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 10, 112-К-9)	37,43	5152,50	518,99	0,00	0,00	1556,98	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 10, 112-Т-14)	32,59	1030,50	106,31	0,00	0,00	318,93	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 10, 112-Х-6)	0,48	515,25	51,57	0,00	0,00	154,72	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 10, 112-Х-7)	0,42	515,25	51,57	0,00	0,00	154,70	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 10, 112-Х-8)	0,16	515,25	51,54	0,00	0,00	154,62	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 10, 112-Н-14А/В)	3,41	257,63	26,10	0,00	0,00	78,31	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 10, 112-Н-15А/В)	1,58	257,63	25,92	0,00	0,00	77,76	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 10, 112-Е-6)	1,57	51,53	5,31	0,00	0,00	15,93	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 10, 112-К-9)	2,81	515,25	51,81	0,00	0,00	155,42	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 10, 112-Т-14)	2,96	103,05	10,60	0,00	0,00	31,80	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 10,	0,05	51,53	5,16	0,00	0,00	15,47	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	112-Х-6)								
	С4Р2(Блок № 10, 112-Х-7)	0,04	51,53	5,16	0,00	0,00	15,47	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 10, 112-Х-8)	0,16	51,53	5,17	0,00	0,00	15,51	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 10, 112-Н-14А/В)	0,34	25,76	2,61	0,00	0,00	7,83	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 10, 112-Н-15А/В)	0,16	25,76	2,59	0,00	0,00	7,78	0,00	0,00
Блок № 11 «Абсорбция пропана»	С4Р1(Блок № 11, 112-К-11)	16,47	5152,50	516,90	0,00	0,00	1550,69	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 11, 112-Х-9)	0,34	515,25	51,56	0,00	0,00	154,68	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 11, 112-К-11)	1,52	515,25	51,68	0,00	0,00	155,03	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 11, 112-Х-9)	0,34	51,53	5,19	0,00	0,00	15,56	0,00	0,00
Блок № 12 «Фракционирование и отпарка керосина»	С4Р1(Блок № 12, 112-Е-3)	339,72	515,25	85,50	0,00	0,00	256,49	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-К-4)	2282,51	5152,50	743,50	0,00	0,00	2230,50	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-Т-2)	15,98	1030,50	104,65	0,00	0,00	313,94	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-П-1)	8,64	1030,50	103,91	0,00	0,00	311,74	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12,	1,15	257,63	25,88	0,00	0,00	77,63	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	112-Н-4А/В)								
	С4Р1(Блок № 12, 112-Н-6А/В)	4,30	257,63	26,19	0,00	0,00	78,58	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-Е-4)	568,23	515,25	108,35	0,00	0,00	325,04	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-АВО-2)	7,99	515,25	52,32	0,00	0,00	156,97	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-Н-11А/В)	2,69	257,63	26,03	0,00	0,00	78,09	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-К-7)	43,89	5152,50	519,64	0,00	0,00	1558,92	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-Т-5)	17,53	1030,50	104,80	0,00	0,00	314,41	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-Т-6)	11,24	1030,50	104,17	0,00	0,00	312,52	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-Т-7)	2,64	1030,50	103,31	0,00	0,00	309,94	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-Т-8)	12,86	1030,50	104,34	0,00	0,00	313,01	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-Н-9А/В)	3,05	257,63	26,07	0,00	0,00	78,20	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 12, 112-Н-10А/В)	1,14	257,63	25,88	0,00	0,00	77,63	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-Е-3)	33,84	51,53	8,54	0,00	0,00	25,61	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-К-4)	221,87	515,25	73,71	0,00	0,00	221,14	0,00	0,00



Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	С4Р2(Блок № 12, 112-Т-2)	1,60	103,05	10,47	0,00	0,00	31,40	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-П-1)	0,86	103,05	10,39	0,00	0,00	31,17	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-Н-4А/В)	0,12	25,76	2,59	0,00	0,00	7,76	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-Н-6А/В)	0,43	25,76	2,62	0,00	0,00	7,86	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-Е-4)	56,82	51,53	10,83	0,00	0,00	32,50	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-АВО-2)	0,80	51,53	5,23	0,00	0,00	15,70	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-Н-11А/В)	0,27	25,76	2,60	0,00	0,00	7,81	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-К-7)	0,30	515,25	51,56	0,00	0,00	154,67	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-Т-5)	1,75	103,05	10,48	0,00	0,00	31,44	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-Т-6)	1,12	103,05	10,42	0,00	0,00	31,25	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-Т-7)	0,26	103,05	10,33	0,00	0,00	30,99	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-Т-8)	1,11	103,05	10,42	0,00	0,00	31,25	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12, 112-Н-9А/В)	0,30	25,76	2,61	0,00	0,00	7,82	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 12,	0,12	25,76	2,59	0,00	0,00	7,76	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	112-Н-10А/В)								
Блок № 13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»	С4Р1(Блок № 13, 112-К-5)	44,32	5152,50	519,68	0,00	0,00	1559,05	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 13, 112-К-6)	22,84	5152,50	517,53	0,00	0,00	1552,60	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 13, 112-Х-2)	0,81	515,25	51,61	0,00	0,00	154,82	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 13, 112-АВО-6)	11,83	515,25	52,71	0,00	0,00	158,12	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 13, 112-Н-8А/В)	1,38	257,63	25,90	0,00	0,00	77,70	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 13, 112-Н-18А/В)	3,68	257,63	26,13	0,00	0,00	78,39	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 13, 112-Т-3)	72,93	1030,50	110,34	0,00	0,00	331,03	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 13, 112-Т-4)	13,44	1030,50	104,39	0,00	0,00	313,18	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 13, 112-АВО-7)	6,28	515,25	52,15	0,00	0,00	156,46	0,00	0,00
	С4Р1(Блок № 13, 112-Н-7А/В)	1,39	257,63	25,90	0,00	0,00	77,70	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 13, 112-К-5)	4,31	515,25	51,96	0,00	0,00	155,87	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 13, 112-К-6)	2,13	515,25	51,74	0,00	0,00	155,21	0,00	0,00
	С4Р2(Блок № 13, 112-Х-2)	0,81	51,53	5,23	0,00	0,00	15,70	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	C4P2(Блок № 13, 112-АВО-6)	1,18	51,53	5,27	0,00	0,00	15,81	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 13, 112-Н-8А/В)	0,14	25,76	2,59	0,00	0,00	7,77	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 13, 112-Н-18А/В)	0,37	25,76	2,61	0,00	0,00	7,84	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 13, 112-Т-3)	7,29	103,05	11,03	0,00	0,00	33,10	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 13, 112-Т-4)	1,34	103,05	10,44	0,00	0,00	31,32	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 13, 112-АВО-7)	0,63	51,53	5,22	0,00	0,00	15,65	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 13, 112-Н-7А/В)	0,14	25,76	2,59	0,00	0,00	7,77	0,00	0,00
Блок № 14 «Аварийная дренажная система»	C4P1(Блок № 14, 110-Е-1)	690,91	515,25	120,62	0,00	0,00	361,85	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 14, 110-Е-1)	69,03	51,53	12,06	0,00	0,00	36,17	0,00	0,00
Блок № 15 «Дренажная система углеводородов»	C4P1(Блок № 15, 110-Е-2)	421,68	515,25	93,69	0,00	0,00	281,08	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 15, 110-Е-2)	42,17	51,53	9,37	0,00	0,00	28,11	0,00	0,00
Блок № 16 «Факельная система высокого давления»	C4P1(Блок № 16, 110-Е-5А/В)	2,27	515,25	51,75	0,00	0,00	155,26	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 16, 110-Е-5А/В)	0,23	51,53	5,18	0,00	0,00	15,53	0,00	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
Блок № 17 «Факельная система кислых газов»	C4P1(Блок № 17, 110-Е-6)	3,47	515,25	51,87	0,00	0,00	155,62	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 17, 110-Е-13)	0,04	515,25	51,53	0,00	0,00	154,59	0,00	0,00
	C4P1(Блок № 17, 110-Т-1)	0,02	1030,50	103,05	0,00	0,00	309,16	0,00	0,00
	C4P2(Блок № 17, 110-Е-13)	0,00	51,53	5,15	0,00	0,00	15,46	0,00	0,00
Блок № 18 «Узел ввода присадок»	C4P1(1012-Е-05)	725,60	515,25	124,09	0,00	0,00	372,26	0,00	0,00
	C4P1(1012-Е-01)	588,80	515,25	110,41	0,00	0,00	331,22	0,00	0,00
	C4P1(1012-Н-07А/В)	2,37	257,63	26,00	0,00	0,00	78,00	0,00	0,00
	C4P2(1012-Е-05)	72,60	51,53	12,41	0,00	0,00	37,24	0,00	0,00
	C4P2(1012-Е-01)	58,88	51,53	11,04	0,00	0,00	33,12	0,00	0,00
	C4P2(1012-Н-07А/В)	0,24	25,76	2,60	0,00	0,00	7,80	0,00	0,00

Таблица 2.32 - Размеры возможного ущерба от аварий (группа сценариев С6)

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
Блок № 2 «Подготовка сырья»	C6P1(Блок № 2, 111-Е-1)	16,87	28325,76	2834,26	4000,00	1,25	8502,79	2727,60	0,00
Блок № 3 «Контур»	C6P1(Блок № 3,	7,48	16334,82	1634,23	40000,00	0,52	4902,69	27276,00	2727,60

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
реакторов высокого давления»	111-Р-1)								
	С6Р1(Блок № 3, 111-Е-2)	21,97	33377,08	3339,91	4000,00	1,56	10019,72	2727,60	0,00
	С6Р1(Блок № 3, 111-Е-4)	8,08	17271,23	1727,93	4000,00	0,62	5183,79	2727,60	0,00
	С6Р1(Блок № 3, 111-АВО-2)	6,97	15661,44	1566,84	4000,00	0,52	4700,52	2727,60	0,00
Блок № 4 «Компрессоры подпиточного газа»	С6Р1(Блок № 4, 111-ДК-1А/В)	3,23	65678,36	6568,16	4000,00	0,00	19704,48	2727,60	0,00
Блок № 5 «Сепарация низкого давления»	С6Р1(Блок № 5, 111-Е-3)	17,66	28940,18	2895,78	12000,00	1,25	8687,35	8182,80	1363,80
	С6Р1(Блок № 5, 111-Е-5)	9,28	19098,05	1910,73	4000,00	0,62	5732,20	2727,60	0,00
Блок № 7 «Отпарная колонна»	С6Р1(Блок № 7, 112-Е-1)	6,15	16334,82	1634,10	4000,00	0,10	4902,29	2727,60	0,00
	С6Р1(Блок № 7, 112-К-1)	42,22	58414,88	5845,71	20000,00	0,83	17537,13	13638,00	1363,80
Блок № 8 «Выделение этана (деэтанализатор)»	С6Р1(Блок № 8, 112-К-8)	27,58	44003,65	4403,12	12000,00	0,52	13209,37	8182,80	1363,80
	С6Р1(Блок № 8, 112-Т-9)	112,01	110633,62	11074,56	12000,00	2,18	33223,69	8182,80	1363,80
	С6Р1(Блок № 8, 112-Т-10)	15,36	29725,79	2974,12	4000,00	0,31	8922,35	2727,60	0,00
	С6Р1(Блок № 8, 112-Т-11)	91,44	97310,22	9740,17	12000,00	1,77	29220,50	8182,80	1363,80
	С6Р1(Блок № 8, 112-Т-12)	31,21	48050,38	4808,16	6000,00	0,62	14424,48	4091,40	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
Блок № 9 «Выделение бутана (дебутанизатор)»	С6Р1(Блок № 9, 112-Е-7)	14,52	28325,76	2834,03	4000,00	0,31	8502,08	2727,60	0,00
	С6Р1(Блок № 9, 112-К-10)	36,03	51665,43	5170,15	16000,00	0,62	15510,44	10910,40	1363,80
	С6Р1(Блок № 9, 112-Т-13)	27,51	43045,28	4307,28	4000,00	0,52	12921,84	2727,60	0,00
Блок № 10 «Выделение пропана (депропанатор)»	С6Р1(Блок № 10, 112-Е-6)	6,20	16334,82	1634,10	4000,00	0,10	4902,30	2727,60	0,00
	С6Р1(Блок № 10, 112-К-9)	18,63	33909,05	3392,77	6000,00	0,31	10178,30	4091,40	0,00
	С6Р1(Блок № 10, 112-Т-14)	59,25	72702,72	7276,20	10000,00	1,14	21828,59	6819,00	1363,80
	С6Р1(Блок № 10, 112-Х-6)	6,05	15993,23	1599,93	4000,00	0,10	4799,78	2727,60	0,00
Блок № 12 «Фракционирование и отпарка керосина»	С6Р1(Блок № 12, 112-К-4)	127,54	107999,85	10812,74	46000,00	9,24	32438,22	31367,40	2727,60
	С6Р1(Блок № 12, 112-Е-4)	12,51	23282,48	2329,50	4000,00	0,93	6988,50	2727,60	0,00
	С6Р1(Блок № 12, 112-Т-5)	35,06	45902,74	4593,78	4000,00	2,60	13781,34	2727,60	0,00
	С6Р1(Блок № 12, 112-Т-6)	22,47	34220,27	3424,27	4000,00	1,66	10272,82	2727,60	0,00
	С6Р1(Блок № 12, 112-Т-8)	22,18	33909,05	3393,12	4000,00	1,66	10179,37	2727,60	0,00
Блок № 13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»	С6Р1(Блок № 13, 112-Х-2)	9,66	16925,74	1693,54	4000,00	0,52	5080,62	2727,60	0,00
	С6Р1(Блок № 13,	23,67	30485,94	3050,96	4000,00	1,14	9152,88	2727,60	0,00

Наименование объекта, блока	Код сценария	Ущерб, тыс. руб.							
		Потеря сырья и материалов	Потери основных фондов	Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	Социально-экономические потери	Экологический ущерб	Косвенный ущерб	Потери при выбытии трудовых ресурсов	Ущерб третьим лицам
	112-АВО-6)								
Блок № 14 «Аварийная дренажная система»	С6Р1(Блок № 14, 110-Е-1)	13,18	23988,57	2400,17	4000,00	0,93	7200,52	2727,60	0,00
Блок № 16 «Факельная система высокого давления»	С6Р1(Блок № 16, 110-Е-5А/В)	4,53	34896,19	3490,07	4000,00	0,42	10470,22	2727,60	0,00
Блок № 17 «Факельная система кислых газов»	С6Р1(Блок № 17, 110-Е-6)	6,95	46684,82	4669,18	4000,00	0,62	14007,53	2727,60	0,00

## 2.3 Оценка риска аварий

### 2.3.1 Определение вероятностей возникновения аварий на декларируемом объекте

Любой сценарий начинается с инициирующего события (утечки различной интенсивности/отказа оборудования), которое может возникнуть с некоторой частотой. Возможные причины и факторы, способствующие возникновению и развитию аварий на декларируемых объектах, приведены выше (п. 2.2.1). При оценке частот инициирующих событий:

- проводилась статистическая оценка неполадок и аварийных случаев по видам оборудования;
- учитывалась возможность инициирования аварии от внешних причин (удары молний, аварии на соседних объектах и др.).

Выбросы из стационарного оборудования могут произойти по следующим причинам: разрывы или нарушения герметичности резервуаров; разрывы или нарушения герметичности трубопроводов; выбросы, вызванные пожарами, поломками оборудования, преднамеренными или непреднамеренными действиями; выбросы, происходящие в результате переполнения резервуаров, включая неадекватные действия операторов; выбросы из-за отказа загрузочных устройств или неисправностей в соединительных устройствах и т.п.

Особое внимание с точки зрения «живучести» объекта заслуживают вопросы, связанные с экстремальными внешними воздействиями (природные катаклизмы, акты диверсий или терроризма). При этом транспортные и подходные пути к объекту, линии подачи электроэнергии и воды для тушения пожаров могут быть разрушены, а имеющиеся ресурсы безопасности могут оказаться неадекватными ситуации.

Основываясь на анализе имеющейся статистической информации, а также использовании логических схем возникновения крупных аварий из системы «некритических» промежуточных событий (построение «деревьев отказов»), ниже представлены характерные вероятности аварий основных технологических элементов.

Характерные значения отказов элементов стационарных систем даны в таблице ниже.



Таблица 2.33 - Частоты разгерметизации насосов

Тип насоса	Частота разгерметизации, год <sup>-1</sup>	
	Катастрофическое разрушение с эффективным диаметром отверстия, равным диаметру наибольшего трубопровода	Утечка через отверстие с номинальным диаметром 10 % диаметра наибольшего трубопровода
Насосы без дополнительного оборудования	1,00x10 <sup>-4</sup>	5,00x10 <sup>-4</sup>
Герметичные насосы	1,00x10 <sup>-5</sup>	5,00x10 <sup>-5</sup>

Таблица 2.34 - Частоты разгерметизации сосудов под давлением

Тип оборудования	Частота разгерметизации, год <sup>-1</sup> м <sup>-1</sup>	
	Полное разрушение	Частичная разгерметизация
	P1	P2
Сосуды под давлением	1,00x10 <sup>-6</sup>	1,00x10 <sup>-5</sup>
Технологические аппараты (ректификационные колонны, конденсаторы и фильтры)	1,00x10 <sup>-5</sup>	1,00x10 <sup>-4</sup>
Одностенный резервуар	1,00x10 <sup>-5</sup>	1,00x10 <sup>-4</sup>

Таблица 2.35 - Частоты разгерметизации теплообменников

Опасности конструкции теплообменника	Мгновенный выброс всего содержимого, 1/год	Мгновенное разрушение одной трубы с истечением содержимого из обоих концов разрыва, 1/год	Утечка через отверстие с эффективным диаметром 10 % от номинального; максимальный эффективный диаметр отверстия - 50 мм, 1/год
Опасное вещество находится вне труб (в кожухе)	5,00x10 <sup>-5</sup>	-	-
Опасное вещество в трубах. Давление во внешнем кожухе выше давления в трубах	1,50x10 <sup>-4</sup>	1,00x10 <sup>-3</sup>	1,00x10 <sup>-2</sup>
Опасное вещество в трубах. Давление во внешнем кожухе ниже давления в трубах	1,00x10 <sup>-6</sup>	-	-

Таблица 2.36 - Частоты разгерметизации автомобильных и железнодорожных цистерн (в стационарном положении)

Тип оборудования	Частота разгерметизации					
	Мгновенный выброс всего содержимого, 1/год	Продолжительный выброс из цистерны через отверстие, соответствующее размеру наибольшего соединения, 1/год	Полный разрыв сливо-наливного рукава, 1/ч	Утечка из сливо-наливного рукава через отверстие с эффективным диаметров 10 % номинального диаметра, максимум 50 мм, 1/ч	Полное разрушение жесткого сливо-наливного устройства, 1/ч	Утечка из жесткого сливо-наливного устройства через отверстие с эффективным диаметром 10 % номинального диаметра, максимум 50 мм, 1/ч
Цистерна под избыточным давлением	$5,00 \times 10^{-7}$	$5,00 \times 10^{-7}$	$4,00 \times 10^{-6}$	$4,00 \times 10^{-5}$	$3,00 \times 10^{-8}$	$3,00 \times 10^{-8}$
Цистерна при атмосферном давлении	$1,00 \times 10^{-5}$	$5,00 \times 10^{-7}$	$4,00 \times 10^{-6}$	$4,00 \times 10^{-5}$	$3,00 \times 10^{-8}$	$3,00 \times 10^{-8}$

Условные вероятности воспламенения при различных диаметрах отверстия истечения при разгерметизации технологического оборудования на промышленных предприятиях, согласно приложению 2 Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Приказ МЧС от 10.07.2009 № 404, приведены в таблице 2.37. При этом следует учитывать характер технологического оборудования и характеристики опасного вещества, участвующего в аварии.

Таблица 2.37 – Условная вероятность мгновенного воспламенения и воспламенения с задержкой при различных диаметрах отверстия истечения

Массовый расход истечения, кг/с		Условная вероятность мгновенного воспламенения			Условная вероятность последующего воспламенения при отсутствии мгновенного воспламенения			Условная вероятность сгорания с образованием избыточного давления при образовании горючего газопаровоздушного облака и его последующем воспламенении		
диапазон	номинальное среднее значение	газ	двухфазная смесь	жидкость	газ	двухфазная смесь	жидкость	газ	двухфазная смесь	жидкость
Малый (<1)	0,5	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,080	0,080	0,050
Средний (1-50)	10	0,035	0,035	0,015	0,036	0,036	0,015	0,240	0,240	0,050
Большой (>50)	100	0,150	0,150	0,040	0,176	0,176	0,042	0,600	0,600	0,050
Полный разрыв	Не определено	0,200	0,200	0,050	0,240	0,240	0,061	0,600	0,600	0,100

С учетом вышеизложенного определены вероятности:

- отказов по каждой единице оборудования;
- утечек с последующим рассеиванием опасного вещества и образованием облака;
- утечек с последующим воспламенением жидкости;
- утечек с последующим взрывом.

Вероятность каждого сценарного исхода определяется вероятностями событий, характеризующих рассматриваемый сценарий. Типичные «деревья событий» для разных вариантов развития аварий приведены на рисунках 5-8.

Вероятность каждого сценарного исхода определяется вероятностями событий, характеризующих рассматриваемый сценарий. Для нахождения вероятности каждого сценарного исхода строились «деревья событий». Отметим, что искомые вероятности сильно зависят от типа оборудования, технологических параметров в нем (давление, температура).

На основе построения «деревьев событий» получены вероятности каждого сценарного исхода для единицы оборудования и частота аварий на основном типовом оборудовании.

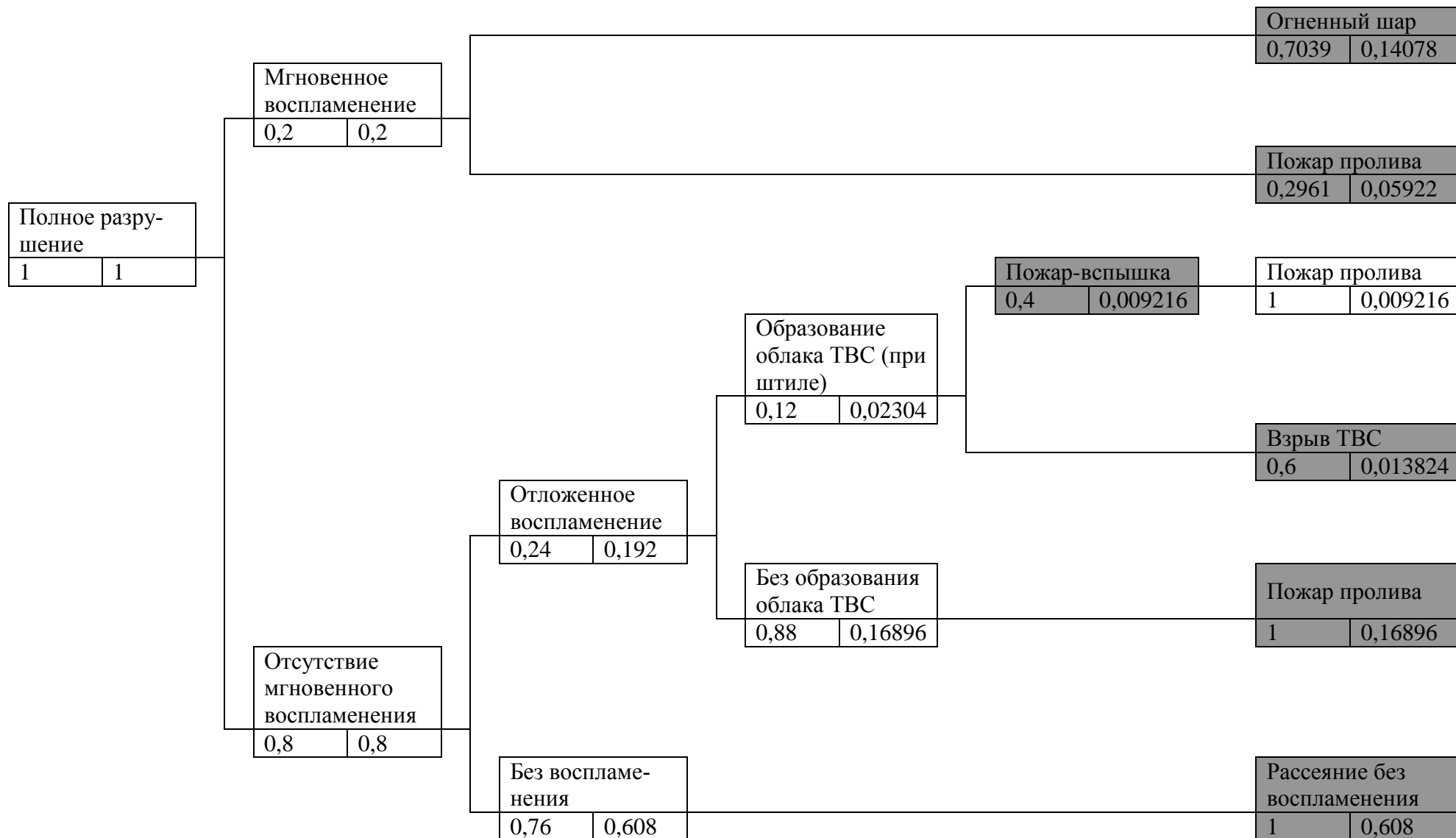


Рисунок 5 - Дерево событий при авариях с полной разгерметизацией емкостного оборудования с избыточным давлением с ЛВЖ

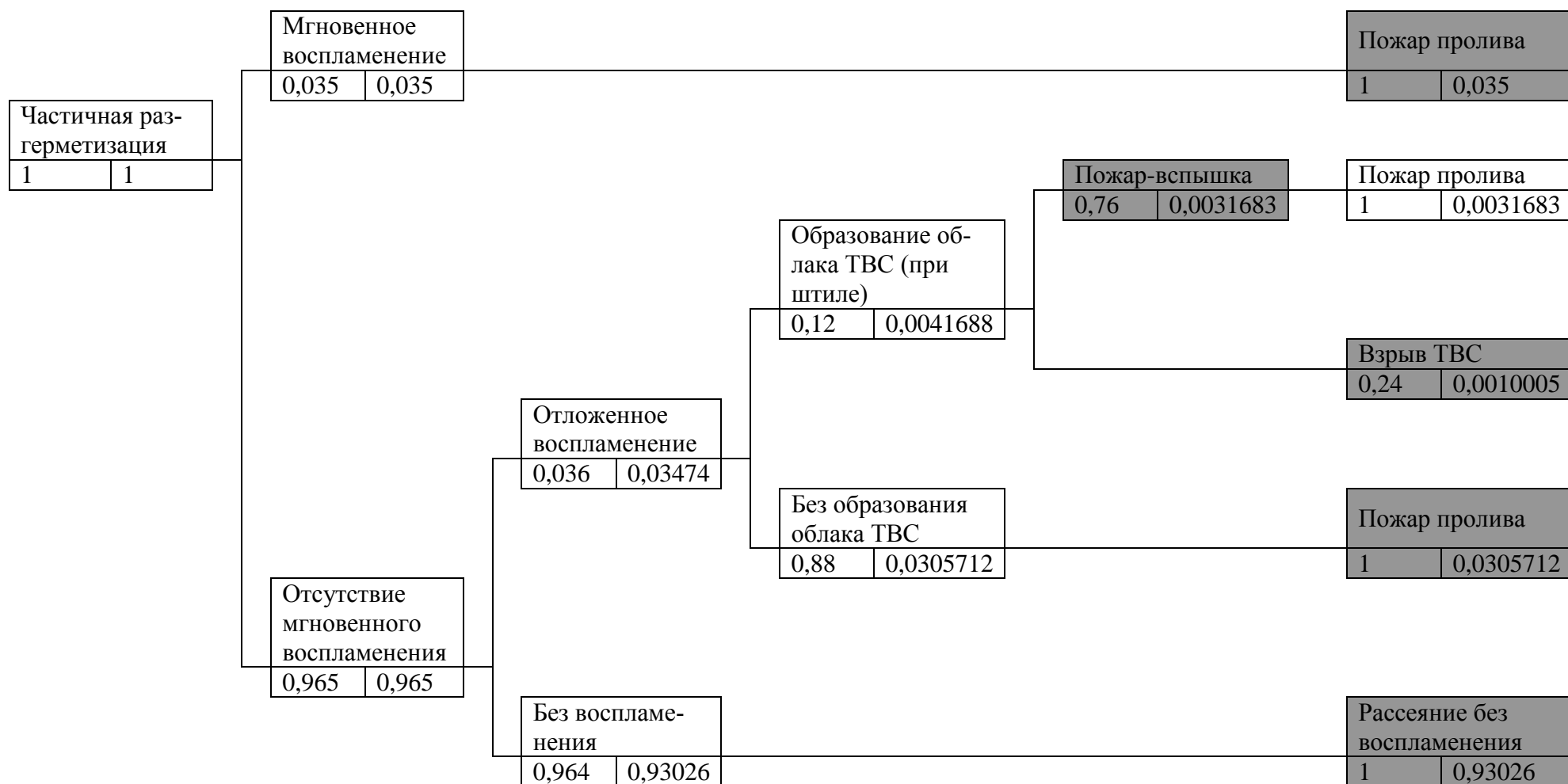


Рисунок 6 - Дерево событий при авариях с частичной разгерметизацией емкостного оборудования с избыточным давлением с ЛВЖ

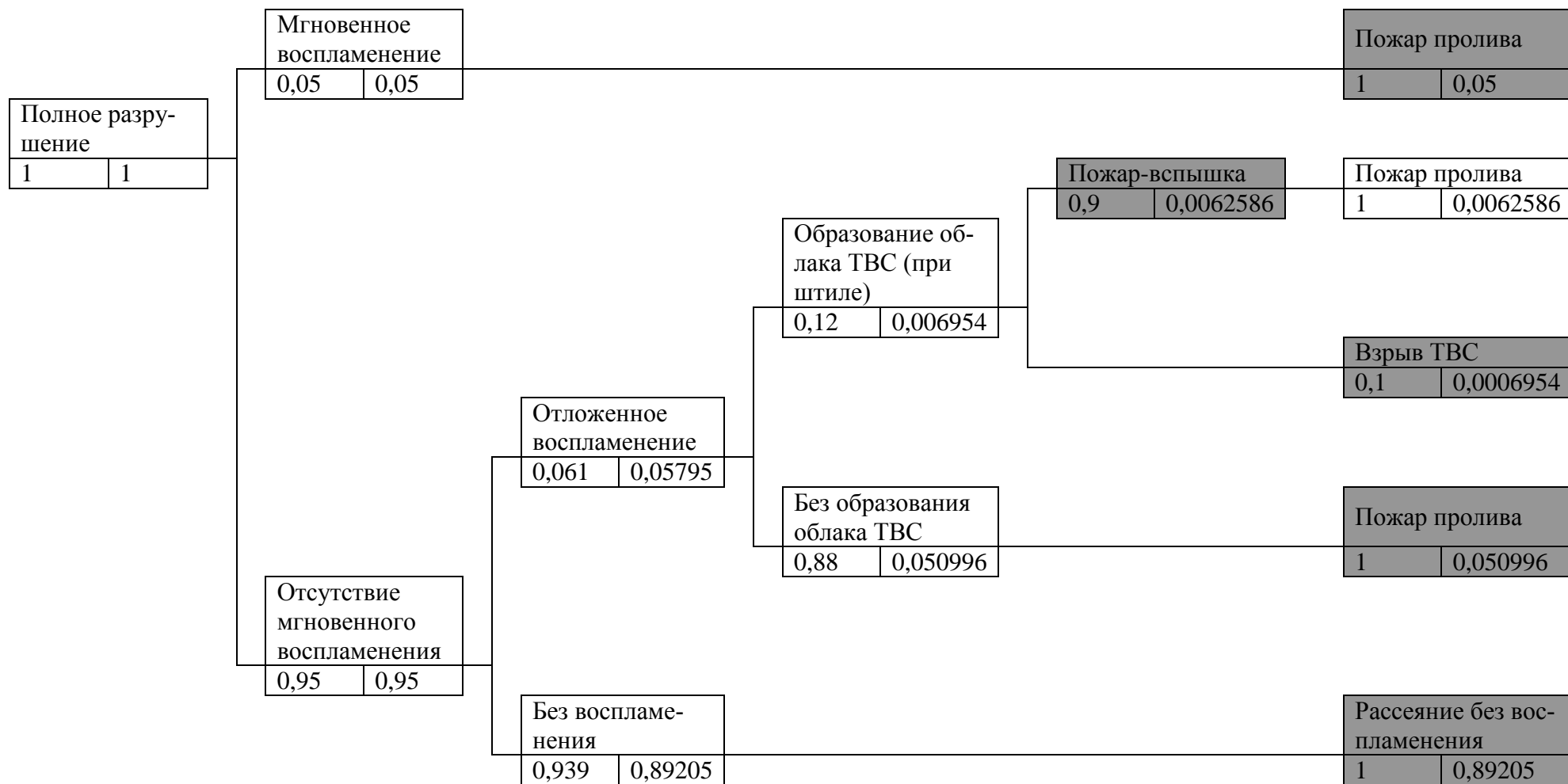


Рисунок 7 - Дерево событий при авариях с полной разгерметизацией теплообменников с ЛВЖ

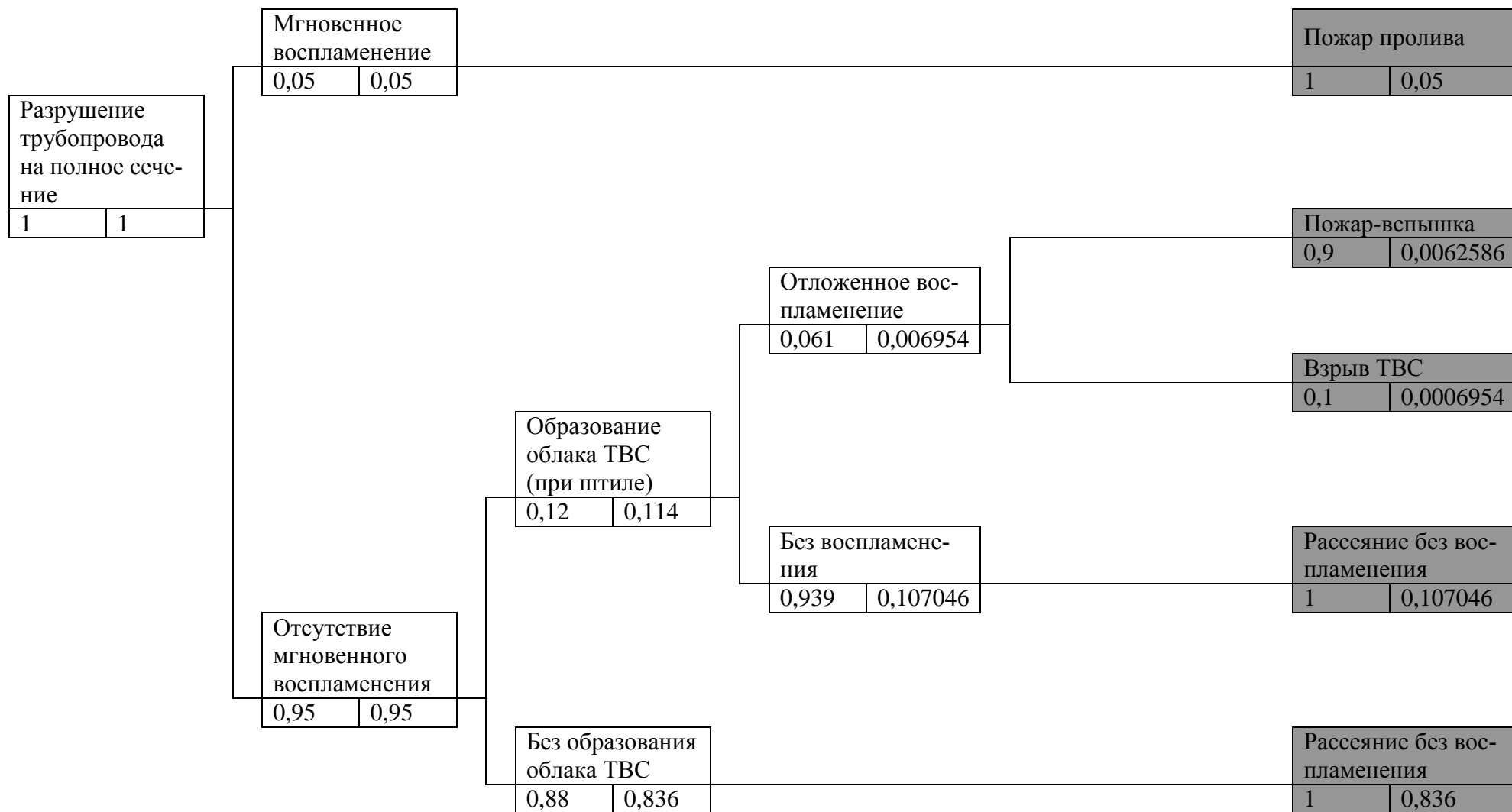


Рисунок 8 - Дерево событий при авариях с полной разгерметизацией насосного оборудования с ЛВЖ



Основываясь на анализе имеющейся статистической информации, а также использовании логических схем возникновения крупных аварий из системы «некритических» промежуточных событий (построение «деревьев отказов»), ниже представлены частоты наиболее типичных аварий, возможных на установке Гидрокрекинга (таблица 2.38).

Таблица 2.38 - Частота наиболее типичных аварий на установке Гидрокрекинга

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C2P1(Блок №1, 111-Е-11)	Пожар пролива ЛВЖ (легкое промывочное масло) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2,80E-06
C1P1(Блок №1, 111-Е-11)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации оборудования	7,00E-08
C4P1(Блок №1, 111-Е-11)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2,20E-06
C2P2(Блок №1, 111-Е-11)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2,46E-06
C4P2(Блок №1, 111-Е-11)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8,54E-05
C2P1(Блок №1, 111-Е-12)	Пожар пролива ГЖ (тяжелое промывочное масло) при полной разгерметизации оборудования	2,80E-06
C4P1(Блок №1, 111-Е-12)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2,20E-06
C2P2(Блок №1, 111-Е-12)	Пожар пролива при частичной разгерметизации оборудования	2,46E-06
C4P2(Блок №1, 111-Е-12)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8,54E-05
C2P1(Блок №1, Н-5А/В)	Пожар пролива ЛВЖ (легкое промывочное масло) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5,60E-05
C4P1(Блок №1, 111-Н-5А/В)	Выброс ЛВЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4,40E-05
C2P2(Блок №1, 111-Н-5А/В)	Пожар пролива ЛВЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1,43E-05
C4P2(Блок №1, 111-Н-5А/В)	Выброс ЛВЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4,95E-04
C2P1(Блок №1, 111-Н-6А/В)	Пожар пролива ГЖ (тяжелое промывочное масло) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5,60E-05
C4P1(Блок №1, 111-Н-6А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4,40E-05
C2P2(Блок №1, 111-Н-6А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1,43E-05
C4P2(Блок №1, 111-Н-6А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4,95E-04
Блок №2 «Подготовка сырья»		

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C2P1(Блок №2, 111-Е-1)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды-сырье) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1,89E-06
C6P1(Блок №2, 111-Е-1)	Пожар-вспышка ТВС при полной разгерметизации оборудования	4,50E-08
C1P1(Блок №2, 111-Е-1)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации оборудования	7,00E-08
C4P1(Блок №2, 111-Е-1)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3,00E-06
C2P2(Блок №2, 111-Е-1)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3,28E-05
C4P2(Блок №2, 111-Е-1)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5,50E-05
C4P1(Блок №2, 111-Е-10)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования, образование токсичного облака	3,00E-06
C4P2(Блок №2, 111-Е-10)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5,50E-05
C2P1(Блок №2, 111-Н-9)	Пожар пролива ЛВЖ (ДМДС) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5,60E-05
C4P1(Блок №2, 111-Н-9)	Выброс ЛВЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4,40E-05
C2P2(Блок №2, 111-Н-9)	Пожар пролива ЛВЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1,43E-05
C4P2(Блок №2, 111-Н-9)	Выброс ЛВЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4,95E-04
<b>Блок №3 «Контур реакторов высокого давления»</b>		
C2P1(Блок №3, 111-П-1)	Пожар пролива ГГ/ГЖ (смеси сырья и ВСГ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C1P1(Блок №3, 111-П-1)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	3.50E-08
C4P1(Блок №3, 111-П-1)	Выброс ГГ/ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.85E-06
C2P2(Блок №3, 111-П-1)	Пожар пролива ГГ/ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	8.80E-07
C4P2(Блок №3, 111-П-1)	Выброс ГГ/ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.71E-05
C2P1(Блок №3, 111-Р-1)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды-сырье) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C6P1(Блок №3, 111-Р-1)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	3.15E-07
C1P1(Блок №3, 111-Р-1)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной	3.50E-08

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	разгерметизации оборудования	
C4P1(Блок №3, 111-P-1)	Выброс ЛВЖ (углеводороды-сырье) на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.85E-06
C2P2(Блок №3, 111-P-1)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.64E-06
C4P2(Блок №3, 111-P-1)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.25E-05
C2P1(Блок №3, 111-P-2)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды-сырье) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C1P1(Блок №3, 111-P-2)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	3.50E-08
C4P1(Блок №3, 111-P-2)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования, образование токсичного облака	1.85E-06
C2P2(Блок №3, 111-P-2)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.64E-06
C4P2(Блок №3, 111-P-2)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.25E-05
C2P1(Блок №3, 111-Н-1А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды - сырье) при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C4P1(Блок №3, 111-Н-1А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2.20E-06
C2P2(Блок №3, 111 Н-1-А/В)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №3, 111-Н-1А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
C2P1(Блок №3, 111-Т-1)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н <sub>2</sub> ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №3, 111-Т-1)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №3, 111-Т-1)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №3, 111-Т-1)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №3, 111-Т-1)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Т-2)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н <sub>2</sub> ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C4P1(Блок №3, 111-Т-2)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспла-	3.00E-06

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	менения при полной разгерметизации оборудования	
C2P2(Блок №3, 111-Т-2)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №3, 111-Т-2)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Т-3)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №3, 111-Т-3)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №3, 111-Т-3)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №3, 111-Т-3)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №3, 111-Т-3)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Т-4А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C4P1(Блок №3, 111-Т-4А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2.20E-06
C2P2(Блок №3, 111-Т-4А/В)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.46E-06
C4P2(Блок №3, 111-Т-4 А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Т-5А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C4P1(Блок №3, 111-Т-5А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2.20E-06
C2P2(Блок №3, 111-Т-5А/В)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.46E-06
C4P2(Блок №3, 111-Т-5А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Т-6А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C4P1(Блок №3, 111-Т-6А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2.20E-06
C2P2(Блок №3, 111-Т-6А/В)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при	2.46E-06

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	частичной разгерметизации оборудования	
C4P2(Блок №3, 111-Т-6А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Т-7)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №3, 111-Т-7)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №3, 111-Т-7)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №3, 111-Т-7)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №3, 111-Т-7)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Т-8А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C4P1(Блок №3, 111-Т-8А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2.20E-06
C2P2(Блок №3, 111-Т-8А/В)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.46E-06
C4P2(Блок №3, 111-Т-8А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Т-9)	Пожар пролива Выброс ГЖ (углеводороды/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №3, 111-Т-9)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №3, 111-Т-9)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №3, 111-Т-9)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №3, 111-Е-9)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Т-10А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №3, 111-Т-10А/В)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №3, 111-Т-10А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C2P2(Блок №3, 111-Т-10А/В)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №3, 111-Т-10А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Т-11)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н <sub>2</sub> ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №3, 111-Т-11)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №3, 111-Т-11)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №3, 111-Т-11)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №3, 111-Т-11)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №3, 111-Е-2)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ (продукты ГК/ВСГ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №3, 111-Е-2)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №3, 111-Е-2)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №3, 111-Е-2)	Выброс ЛВЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования, образование токсичного облака	3.00E-06
C2P2(Блок №3, 111-Е-2)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №3, 111-Е-2)	Выброс ЛВЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C2P1(Блок №3, 111-Е-4)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ (кислая вода/ВСГ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №3, 111-Е-4)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №3, 111-Е-4)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №3, 111-Е-4)	Выброс ЛВЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №3, 111-Е-4)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №3, 111-Е-4)	Выброс ЛВЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C2P1(Блок №3, 111-АВО-2)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды/Н <sub>2</sub> ) на от-	1.89E-06

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	крытой площадке при полной разгерметизации оборудования	
С6Р1(Блок №3, 111-АВО-2)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
С1Р1(Блок №3, 111-АВО-2)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
С4Р1(Блок №3, 111-АВО-2)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
С2Р2(Блок №3, 111-АВО-2)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
С4Р2(Блок №3, 111-АВО-2)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
С2Р1(Блок №3, 111-Е-6)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ (углеводороды/ВСГ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
С1Р1(Блок №3, 111-Е-6)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
С4Р1(Блок №3, 111-Е-6)	Выброс ЛВЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
С2Р2(Блок №3, 111-Е-6)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
С4Р2(Блок №3, 111-Е-6)	Выброс ЛВЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
С1Р1(Блок №3, 111-ЦК-1)	Взрыв ТВС (ВСГ) в компрессорной при полной разгерметизации оборудования	1.40E-06
С4Р1(Блок №3, 111-ЦК-1)	Выброс ГГ (ВСГ) в компрессорной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования, токсичное облако	7.77E-05
С4Р2(Блок №3, 111-ЦК-1)	Выброс ГГ (ВСГ) в компрессорной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	3.12E-04
<b>Блок №4 «Компрессоры подпиточного газа»</b>		
С1Р1(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	Взрыв ТВС (ВСГ) в компрессорной при полной разгерметизации оборудования	1.40E-06
С6Р1(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	Пожар-вспышка ТВС в компрессорной при полной разгерметизации оборудования	9.00E-07
С4Р1(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	Выброс ГГ в компрессорной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	7.77E-05
С4Р2(Блок №4, 111-ДК-1А/В)	Факел в компрессорной при частичной разгерметизации оборудования	7.80E-05
С2Р1(Блок №4, 111-Е-7)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды/Н <sub>2</sub> ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
С1Р1(Блок №4, 111-Е-7)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C4P1(Блок №4, 111-Е-7)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №4, 111-Е-7)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №4, 111-Е-7)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C2P1(Блок №4, 111-Е-8)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды/Н <sub>2</sub> ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №4, 111-Е-8)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №4, 111-Е-8)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №4, 111-Е-8)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №4, 111-Е-8)	Выброс ЛВЖ без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C2P1(Блок №4, 111-Х-3)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/ Н <sub>2</sub> ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C4P1(Блок №4, 111-Х-3)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2.20E-06
C2P2(Блок №4, 111-Х-3)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.46E-06
C4P2(Блок №4, 111-Х-3)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.54E-05
C2P1(Блок №4, 111-АВО-3)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды/Н <sub>2</sub> ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №4, 111-АВО-3)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №4, 111-АВО-3)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №4, 111-АВО-3)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №4, 111-АВО-3)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
Блок №5 «Сепарация низкого давления»		
C2P1(Блок №5, 111-Е-3)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ (углеводороды/ВСГ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №5, 111-Е-3)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при	4.50E-08



№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	полной разгерметизации оборудования	
C1P1(Блок №5, 111-Е-3)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №5, 111-Е-3)	Выброс ЛВЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №5, 111-Е-3)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №5, 111-Е-3)	Выброс ЛВЖ/ГГ без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C2P1(Блок №5, 111-Е-5)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ (углеводороды/ВСГ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №5, 111-Е-5)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №5, 111-Е-5)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №5, 111-Е-5)	Выброс ЛВЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №5, 111-Е-5)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №5, 111-Е-5)	Выброс ЛВЖ/ГГ без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C2P1(Блок №5, 111-Х-2)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды/Н <sub>2</sub> ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №5, 111-Х-2)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №5, 111-Х-2)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №5, 111-Х-2)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №5, 111-Х-2)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №5, 111-АВО-1)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды/Н <sub>2</sub> ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №5, 111-АВО-1)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №5, 111-АВО-1)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №5, 111-АВО-1)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №5, 111-АВО-1)	Выброс ГЖ без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C2P1(Блок №5, 111-Н-3А/В)	Пожар пролива ГЖ (р-ра МДЭА) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №5, 111-Н-3А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №5, 111-Н-3А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №5, 111-Н-3А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
Блок №6 «КЦА»		
C4P1(Блок №6, 113- ДК-1)	Выброс ГГ (хвостовой газ) в компрессорной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	7.77E-05
C4P2(Блок №6, 113- ДК-1)	Выброс ГГ в компрессорной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	3.12E-04
Блок №7 «Отпарная колонна»		
C2P1(Блок №7, 112-Е-1)	Пожар пролива ГЖ/ГГ (углеводороды, кислая вода, кислый газ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №7, 112-Е-1)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №7, 112-Е-1)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №7, 112-Е-1)	Выброс ГЖ/ГГ (на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №7, 112-Е-1)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №7, 112-Е-1)	Выброс ГЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C1P1(Блок №7, 112-Е-2)	Взрыв ТВС (отход. газы) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.40E-06
C4P1(Блок №7, 112-Е-2)	Выброс ГГ (отход. газы) на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	7.77E-05
C2P1(Блок №7, 112-К-1)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – сырье фракционирования) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	6.84E-08
C6P1(Блок №7, 112-К-1)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.70E-09
C1P1(Блок №7, 112-К-1)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.20E-09
C4P1(Блок №7, 112-К-1)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования, образование токсичного облака	1.82E-07
C2P2(Блок №7, 112-К-1)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.48E-08
C4P2(Блок №7, 112-К-1)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	6.14E-06

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	дования	
C2P1(Блок №7, 112-К-3)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – сырье фракционирования) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	6.84E-08
C1P1(Блок №7, 112-К-3)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации оборудования	4.20E-09
C4P1(Блок №7, 112-К-3)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.82E-07
C2P2(Блок №7, 112-К-3)	Пожар пролива на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.48E-08
C4P2(Блок №7, 112-К-3)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	6.14E-06
C2P1(Блок №7, 112-Т-1)	Пожар пролива ГЖ (МДЭА) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C4P1(Блок №7, 112-Т-1)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2.20E-06
C2P2(Блок №7, 112-Т-1)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.46E-06
C4P2(Блок №7, 112-Т-1)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.54E-05
C1P1(Блок №7, 112-Х-1)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	3.15E-07
C2P1(Блок №7, 112-АВО-1)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды смесь С3-С4/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №7, 112-АВО-1)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №7, 112-АВО-1)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №7, 112-АВО-1)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №7, 112-АВО-1)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №7, 112-Н-1А/В)	Пожар пролива в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №7, 112-Н-1А/В)	Выброс ГЖ (углеводороды) в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №7, 112-Н-1А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №7, 112-Н-1А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C2P1(Блок №7, 112-Н-2А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №7, 112-Н-2А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №7, 112-Н-2А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №7, 112-Н-2А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
C2P1(Блок №7, 112-Н-3А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №7, 112-Н-3А/В)	Выброс ГЖ (углеводороды) в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №7, 112-Н-3А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №7, 112-Н-3А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
C2P1(Блок №7, 112-Н-5А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №7, 112-Н-5А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №7, 112-Н-5А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №7, 112-Н-5А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
<b>Блок №8 «Выделение этана (деэтанализатор)»</b>		
C2P1(Блок №8, 112-Е-5)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №8, 112-Е-5)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №8, 112-Е-5)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №8, 112-Е-5)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №8, 112-Е-5)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C2P1(Блок №8, 112-К-8)	Пожар пролива СНГ (углеводороды – смесь С3-С4) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	6.84E-08
C6P1(Блок №8, 112-К-8)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.70E-09
C1P1(Блок №8, 112-К-8)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.20E-09
C4P1(Блок №8, 112-К-8)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.82E-07

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C2P2(Блок №8, 112-К-8)	Пожар пролива СНГ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.48E-08
C4P2(Блок №8, 112-К-8)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	6.14E-06
C2P1(Блок №8, 112-Т-9)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды-смесь С3-С4, ДТ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №8, 112-Т-9)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №8, 112-Т-9)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №8, 112-Т-9)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №8, 112-Т-9)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №8, 112-Т-9)	Выброс ЛВЖ без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №8, 112-Т-110)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды-керосин, смесь С3-С4/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №8, 112-Т-10)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №8, 112-Т-10)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №8, 112-Т-10)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №8, 112-Т-10)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №8, 112-Е-10)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C6P1(Блок №8, 112-Т-11)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №8, 112-Т-11)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №8, 112-Т-11)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №8, 112-Т-11)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №8, 112-Т-11)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №8, 112-Т-12)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды-непревр. остаток, ДТ/Н2) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
С6Р1(Блок №8, 112-Т-12)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
С1Р1(Блок №8, 112-Т-12)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
С4Р1(Блок №8, 112-Т-12)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
С4Р2(Блок №8, 112-Е-12)	Выброс ЛВЖ без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
С2Р1(Блок №8, 112-Х-3)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды-керосин) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
С1Р1(Блок №8, 112-Х-3)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
С4Р1(Блок №8, 112-Х-3)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
С1Р1(Блок №8, 112-АВО-3)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
С4Р1(Блок №8, 112-АВО-3)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
С2Р2(Блок №8, 112-АВО-3)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
С4Р2(Блок №8, 112-АВО-3)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
С2Р1(Блок №8, 112-Н-13А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
С4Р1(Блок №8, 112-Н-13А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
С2Р2(Блок №8, 112-Н-13А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
С4Р2(Блок №8, 112-Н-13А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
<b>Блок №9 «Выделение бутана (дебутанизатор)»</b>		
С2Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Пожар пролива СНГ (углеводороды - бензиновая фракция) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
С6Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
С1Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
С4Р1(Блок №9, 112-Е-7)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
С2Р2(Блок №9, 112-Е-7)	Пожар пролива СНГ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
С4Р2(Блок №9, 112-Е-7)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
С2Р1(Блок №9, 112-К-10)	Пожар пролива СНГ (углеводороды - бензиновая фракция) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	6.84E-08
С6Р1(Блок №9, 112-К-10)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.70E-09
С1Р1(Блок №9, 112-К-10)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.20E-09
С4Р1(Блок №9, 112-К-10)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.82E-07
С2Р2(Блок №9, 112-К-10)	Пожар пролива на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.48E-08
С4Р2(Блок №9, 112-К-10)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	6.14E-06
С2Р1(Блок №9, 112-Т-13)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – бутан, ДТ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
С6Р1(Блок №9, 112-Т-13)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
С1Р1(Блок №9, 112-Т-13)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
С4Р1(Блок №9, 112-Т-13)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
С2Р2(Блок №9, 112-Т-13)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
С4Р2(Блок №9, 112-Е-13)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
С2Р1(Блок №9, 112-Х-5)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды-бензиновая фракция) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
С1Р1(Блок №9, 112-Х-5)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
С4Р1(Блок №9, 112-Х-5)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
С2Р2(Блок №9, 112-Х-5)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
С4Р2(Блок №9, 112-Х-5)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
С2Р1(Блок №9, 112-АВО-4)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды-бензиновая фракция) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C1P1(Блок №9, 112-АВО-4)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №9, 112-АВО-4)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №9, 112-АВО-4)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №9, 112-АВО-4)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №9, 112-АВО-5)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды - бензиновая фракция)на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №9, 112-АВО-5)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №9, 112-АВО-5)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №9, 112-АВО-5)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №9, 112-АВО-5)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №9, 112-Н-16А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды-кубовые остатки) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №9, 112-Н-16А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №9, 112-Н-16А/В)	Пожар пролива при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №9, 112-Н-16А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
C2P1(Блок №9, 112-Н-17А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №9, 112-Н-17А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №9, 112-Н-17А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №9, 112-Н-17А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
<b>Блок №10 «Выделение пропана (депропанатор)»</b>		
C2P1(Блок №10, 112-Е-6)	Пожар пролива СНГ (углеводороды - смеси С3-С4, пропана) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №10, 112-Е-6)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №10, 112-Е-6)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №10, 112-Е-6)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспла-	3.00E-06



№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	менения при полной разгерметизации оборудования	
C2P2(Блок №10, 112-Е-6)	Пожар пролива СНГ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №10, 112-Е-6)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C2P1(Блок №10, 112-К-9)	Пожар пролива СНГ (углеводороды – смесь С3-С4) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	6.84E-08
C6P1(Блок №10, 112-К-9)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.70E-09
C1P1(Блок №10, 112-К-9)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.20E-09
C4P1(Блок №10, 112-К-9)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.82E-07
C2P2(Блок №10, 112-К-9)	Пожар пролива СНГ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.48E-08
C4P2(Блок №10, 112-К-9)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	6.14E-06
C2P1(Блок №10, 112-Т-14)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – керосин, пропаны) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №10, 112-Т-14)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №10, 112-Т-14)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №10, 112-Т-14)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №10, 112-Т-14)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №10, 112-Т-14)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №10, 112-Х-6)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №10, 112-Х-6)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №10, 112-Х-6)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №10, 112-Х-6)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №10, 112-Х-6)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C2P1(Блок №10, 112-Х-7)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды-С3-С4)на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №10, 112-Х-7)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №10, 112-Х-7)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №10, 112-Х-7)	Пожар пролива на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №10, 112-Х-7)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №10, 112-Х-8)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды - пропаны) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №10, 112-Х-8)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №10, 112-Х-8)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №10, 112-Х-8)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №10, 112-Х-8)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №10, 112-Н-14А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №10, 112-Н-14А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №10, 112-Н-14А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №10, 112-Н-14А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
C2P1(Блок №10, 112-Н-15А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды)в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №10, 112-Н-15А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №10, 112-Н-15А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №10, 112-Н-15А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
<b>Блок №11 «Абсорбция пропана»</b>		
C2P1(Блок №11, 112-К-11)	Пожар пролива СНГ (углеводороды – пропан) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	6.84E-08
C1P1(Блок №11, 112-К-11)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной	4.20E-09

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	разгерметизации оборудования	
C4P1(Блок №11, 112-К-11)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.82E-07
C2P2(Блок №11, 112-К-11)	Пожар пролива СНГ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.48E-08
C4P2(Блок №11, 112-К-11)	Выброс СНГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	6.14E-06
C2P1(Блок №11, 112-Х-9)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды - пропаны) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №11, 112-Х-9)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №11, 112-Х-9)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №11, 112-Х-9)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №11, 112-Х-9)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
<b>Блок №12 «Фракционирование и отпарка керосина»</b>		
C2P1(Блок №12, 112-Е-3)	Пожар пролива ЛВЖ/ГГ (углеводороды) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №12, 112-Е-3)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №12, 112-Е-3)	Выброс ЛВЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №12, 112-Е-3)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №12, 112-Е-3)	Выброс ЛВЖ/ГГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C2P1(Блок №12, 112-К-4)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – сырьевая смесь, керосин, ДТ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	6.84E-08
C6P1(Блок №12, 112-К-4)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.70E-09
C1P1(Блок №12, 112-К-4)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.20E-09
C4P1(Блок №12, 112-К-4)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.82E-07
C2P2(Блок №12, 112-К-4)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.48E-08
C4P2(Блок №12, 112-К-4)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспла-	6.14E-06

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	менения при частичной разгерметизации оборудования	
C2P1(Блок №12, 112-Т-2)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C4P1(Блок №12, 112-Т-2)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2.20E-06
C2P2(Блок №12, 112-Т-2)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.46E-06
C4P2(Блок №12, 112-Т-2)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.54E-05
C2P1(Блок №12, 112-П-1)	Пожар пролива ГЖ/ГГ (сырья фракционирования) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C1P1(Блок №12, 112-П-1)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	3.50E-08
C4P1(Блок №12, 112-П-1)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.85E-06
C2P2(Блок №12, 112-П-1)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	8.80E-07
C4P2(Блок №12, 112-П-1)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.71E-05
C2P1(Блок №12, 112-Н-4А/В)	Пожар пролива на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №12, 112-Н-4А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №12, 112-Н-4А/В)	Пожар пролива на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №12, 112-Н-4А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
C2P1(Блок №12, 112-Н-6А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №12, 112-Н-6А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №12, 112-Н-6А/В)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №12, 112-Н-6А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
C2P1(Блок №12, 112-Е-4)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – смесь С3-С4) на открытой площадке при полной разгерме-	1.89E-06

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	тизации оборудования	
С6Р1(Блок №12, 112-Е-4)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
С1Р1(Блок №12, 112-Е-4)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
С4Р1(Блок №12, 112-Е-4)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
С2Р2(Блок №12, 112-Е-4)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
С4Р2(Блок №12, 112-Е-4)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
С2Р1(Блок №12, 112-АВО-2)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – сырье фракционирования) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
С1Р1(Блок №12, 112-АВО-2)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
С4Р1(Блок №12, 112-АВО-2)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
С2Р2(Блок №12, 112-АВО-2)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
С4Р2(Блок №12, 112-АВО-2)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
С2Р1(Блок №12, 112-Н-11А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды) в насосной на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
С4Р1(Блок №12, 112-Н-11А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
С2Р2(Блок №12, 112-Н-11А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
С4Р2(Блок №12, 112-Н-11А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
С2Р1(Блок №12, 112-К-7)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – керосин) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	6.84E-08
С1Р1(Блок №12, 112-К-7)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.20E-09
С4Р1(Блок №12, 112-К-7)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.82E-07
С4Р2(Блок №12, 112-К-7)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	6.14E-06
С6Р1(Блок №12, 112-Т-5)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
С1Р1(Блок №12, 112-Т-5)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной	7.00E-08

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	разгерметизации оборудования	
C4P1(Блок №12, 112-Т-5)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C4P2(Блок №12, 112-Т-5)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №12, 112-Т-6)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – непревр. остаток) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №12, 112-Т-6)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №12, 112-Т-6)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №12, 112-Т-6)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №12, 112-Т-6)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №12, 112-Т-6)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №12, 112-Т-7)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды -керосин)на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №12, 112-Т-7)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №12, 112-Т-7)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №12, 112-Т-7)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №12, 112-Т-7)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №12, 112-Т-8)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – непревр. остаток, керосин) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №12, 112-Т-8)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №12, 112-Т-8)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №12, 112-Т-8)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №12, 112-Т-8)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №12, 112-Т-8)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудо-	5.54E-05

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	дования	
C2P1(Блок №12, 112-Н-9А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды – керосин) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №12, 112-Н-9А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №12, 112-Н-9А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №12, 112-Н-9А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
C2P1(Блок №12, 112-Н-10А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №12, 112-Н-10А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №12, 112-Н-10А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №12, 112-Н-10А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
<b>Блок №13 «Осушка дизельной фракции и парогенераторы»</b>		
C2P1(Блок №13, 112-К-5)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – ДТ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	6.84E-08
C1P1(Блок №13, 112-К-5)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.20E-09
C4P1(Блок №13, 112-К-5)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.82E-07
C2P2(Блок №13, 112-К-5)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.48E-08
C4P2(Блок №13, 112-К-5)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	6.14E-06
C2P1(Блок №13, 112-К-6)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды – ДТ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	6.84E-08
C1P1(Блок №13, 112-К-6)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.20E-09
C4P1(Блок №13, 112-К-6)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	1.82E-07
C2P2(Блок №13, 112-К-6)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.48E-08
C2P1(Блок №13, 112-Х-2)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды - ДТ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №13, 112-Х-2)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №13, 112-Х-2)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C4P1(Блок №13, 112-Х-2)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №13, 112-Х-2)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №13, 112-Х-2)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №13, 112-АВО-6)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды - ДТ) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №13, 112-АВО-6)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №13, 112-АВО-6)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №13, 112-АВО-6)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №13, 112-АВО-6)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.26E-05
C4P2(Блок №13, 112-АВО-6)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.54E-05
C2P1(Блок №13, 112-Н-8А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды – ДТ) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №13, 112-Н-8А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №13, 112-Н-8А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №13, 112-Н-8А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
C2P1(Блок №13, 112-Н-18А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды- ДТ) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №13, 112-Н-18А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №13, 112-Н-18А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №13, 112-Н-18А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
C2P1(Блок №13, 112-Т-3)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды – ДТ, пит. вода) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C4P1(Блок №13, 112-Т-3)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2.20E-06
C2P2(Блок №13, 112-Т-3)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.46E-06
C4P2(Блок №13, 112-Т-3)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспла-	8.54E-05



№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	менения при частичной разгерметизации оборудования	
C2P1(Блок №13, 112-Т-4)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды – непревр. остаток, пит. вода) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	2.80E-06
C4P1(Блок №13, 112-Т-4)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	2.20E-06
C2P2(Блок №13, 112-Т-4)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.46E-06
C4P2(Блок №13, 112-Т-4)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.54E-05
C2P1(Блок №13, 112-АВО-7)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды – непревр. остаток на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №13, 112-АВО-7)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №13, 112-АВО-7)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	2.46E-06
C4P2(Блок №13, 112-АВО-7)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	8.54E-05
C2P1(Блок №13, 112-Н-7А/В)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды) в насосной при полной разгерметизации оборудования	5.60E-05
C4P1(Блок №13, 112-Н-7А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №13, 112-Н-7А/В)	Пожар пролива ГЖ в насосной при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №13, 112-Н-7А/В)	Выброс ГЖ в насосной без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04
<b>Блок №14 «Аварийная дренажная система»</b>		
C2P1(Блок №14, 110-Е-1)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C6P1(Блок №14, 110-Е-1)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C1P1(Блок №14, 110-Е-1)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №14, 110-Е-1)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №14, 110-Е-1)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №14, 110-Е-1)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
<b>Блок №15 «Дренажная система углеводородов»</b>		

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
C2P1(Блок №15, 110-Е-2)	Пожар пролива ЛВЖ (углеводороды) при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C1P1(Блок №15, 110-Е-2)	Взрыв ТВС при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №15, 110-Е-2)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06
C2P2(Блок №15, 110-Е-2)	Пожар пролива ЛВЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	3.28E-05
C4P2(Блок №15, 110-Е-2)	Выброс ЛВЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
<b>Блок №16 «Факельная система высокого давления»</b>		
C1P1(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C6P1(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C4P1(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Выброс ГГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.89E-06
C4P2(Блок №16, 110-Е-5А/В)	Выброс ГГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	7.04E-05
<b>Блок №17 «Факельная система кислых газов»</b>		
C1P1(Блок №17, 110-Е-6)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C6P1(Блок №17, 110-Е-6)	Пожар-вспышка ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	4.50E-08
C4P1(Блок №17, 110-Е-6)	Выброс ГГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.89E-06
<b>Топливный газ</b>		
C1P1(Блок №17, 110-Е-13)	Взрыв ТВС на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	7.00E-08
C4P1(Блок №17, 110-Е-13)	Выброс ГГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.89E-06
C4P2(Блок №17, 110-Е-13)	Выброс ГГ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	7.04E-05
C4P1(Блок №17, 110-Т-1)	Выброс ГГ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.89E-06
<b>Блок №18 «Узел ввода присадок»</b>		
C2P1(Блок №18, 1012-Е-01, 02, 03, 04, 05)	Пожар пролива ГЖ (углеводороды-сырье) на открытой площадке при полной разгерметизации оборудования	1.89E-06
C4P1(Блок №18, 1012-Е-01, 02, 03, 04, 05)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	3.00E-06

№ сценария	Описание сценария	Частота, 1/год
	вания	
C4P2(Блок №18, 1012-Е-01, 02, 03, 04, 05)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	5.50E-05
C4P1(Блок №18, 1012-Н-05, 06, 07А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при полной разгерметизации оборудования	4.40E-05
C2P2(Блок №18, 1012-Н-05, 06, 07А/В)	Пожар пролива ГЖ на открытой площадке при частичной разгерметизации оборудования	1.43E-05
C4P2(Блок №18, 1012-Н-05, 06, 07А/В)	Выброс ГЖ на открытой площадке без воспламенения при частичной разгерметизации оборудования	4.95E-04

### 2.3.2 Определение показателей риска причинения вреда работникам декларируемого объекта и физическим лицам, ущерба имуществу и вреда окружающей природной среде по составляющим объекта

Риск является неизбежным сопутствующим фактором промышленной деятельности. Риск фактически есть мера опасности. Целью управления риском является предотвращение или уменьшение травматизма, разрушений материальных объектов, потерь имущества и вредного воздействия на окружающую среду. Для управления риском его необходимо проанализировать и оценить. Анализ риска является полезным средством, когда имеется намерение выявить существующие опасности, определить уровни рисков выявленных нежелательных событий (по частоте и последствиям) и реализовать меры по уменьшению риска в случае превышения его приемлемого уровня.

Анализ риска может быть не только количественным анализом, при котором основные результаты получаются путем расчета показателей риска, но и качественным анализом, при котором результаты представлены в виде текстового описания, таблиц, диаграмм путем применения качественных (инженерных) методов анализа опасностей и экспертных оценок.

Ниже рассмотрены основные показатели риска, характеризующие опасности промышленных аварий.

Понятие риска используется для измерения опасности и обычно относится к индивидууму или группе людей (производственного персонала и населения), имуществу (материальным объектам, собственности) или окружающей среде. Чтобы подчеркнуть, что речь идет об измеряемой величине, используют понятие степень риска или уровень риска. Степень риска аварии сложной технической системы, для которой, как правило, присуще наличие множества опасностей, определяется на основе анализа совокупности показателей рисков, выявленных при анализе нежелательных событий (например, событий, связанных с разгерметизацией

оборудования, отказом средств предупреждения, ошибками человека, с проявлением неблагоприятных метеоусловий, воздействиями на различные субъекты и т.п.).

Одной из наиболее часто употребляемых характеристик опасности является индивидуальный риск (individual risk) - частота поражения отдельного индивидуума в результате воздействия исследуемых факторов опасности. Индивидуальный риск определяется потенциальным риском и вероятностью нахождения человека в районе возможного действия опасных факторов. При этом индивидуальный риск во многом определяется квалификацией и обученностью индивидуума действиям в опасной ситуации, его защищенностью. Индивидуальный риск зависит от распределения потенциального риска. При риск-анализе обычно не проводится расчет индивидуального риска каждого человека, а оценивается индивидуальный риск для групп людей, характеризующихся более-менее одинаковым временем пребывания в различных опасных зонах и использующих одинаковые средства защиты. Обычно речь идет об индивидуальном риске для работающих и для населения окружающих районов, или для более узких групп, например, для рабочих различных специальностей.

Другой комплексной мерой риска, характеризующей опасный объект (и территорию), будет потенциальный территориальный риск - пространственное распределение частоты реализации негативного воздействия определенного уровня. Данная мера риска не зависит от факта нахождения объекта воздействия (например - человека) в данном месте пространства. Предполагается, что вероятность нахождения объекта воздействия равна 1 (например, человек находится в данной точке пространства в течение всего рассматриваемого промежутка времени). Потенциальный риск не зависит от того, находится ли опасный объект в многолюдном или пустынном месте и может меняться в широком интервале. Потенциальный риск, в соответствии с названием, выражает собой потенциал максимально возможного риска для конкретных объектов воздействия находящихся в данной точке пространства. На практике важно знать распределение потенциального риска для отдельных источников опасности и для отдельных сценариев аварий. Как правило, потенциальный риск оказывается промежуточной мерой опасности, используемой для оценки социального и индивидуального риска. Распределение потенциального риска и распределение населения в исследуемом районе позволяют получить количественную оценку социального риска для населения. Для этого нужно определить число пораженных при каждом сценарии от каждого источника опасности и затем определить зависимость частоты событий ( $F$ ), в которых пострадало на том или ином уровне число людей, больше определенного ( $N$ ), от этого определенного числа людей (социальный риск).

Социальный риск характеризует масштаб возможных аварий и определяется функцией, у которой есть установившееся название  $F/N$ - кривая. В зависимости от задач анализа под  $N$  можно понимать и общее число пострадавших, и число смертельно травмированных или другой

показатель тяжести последствий. Соответственно, критерий приемлемой степени риска будет определяться уже не числом для отдельного события, а кривой, построенной для различных сценариев аварии. В настоящее время общераспространенным подходом для определения приемлемости риска является использование двух кривых, когда в логарифмических координатах определены F/N-кривые приемлемого и неприемлемого социального риска смертельного поражения, а область между этими кривыми определяет промежуточную степень риска, вопрос о снижении которой следует решать исходя из специфики производства и местных условий путем согласования с органами надзора и местного самоуправления.

Другой количественной интегральной мерой опасности является коллективный риск (Potential Loss of Life - PLL), определяющий масштаб ожидаемых последствий для людей от потенциальных аварий. Фактически коллективный риск определяет ожидаемое количество смертельно травмированных в результате аварий на рассматриваемой территории за определенный период времени.

В соответствии с данными определениями определялись:

- Частота возникновения аварии (сценария аварии);
- Ущерб от аварии;
- Поля потенциального риска (смертельного поражения и ранений);
- F/N и F/G кривые;
- Коллективный риск;
- Индивидуальный риск;
- Ожидаемый материальный ущерб.

1. Частота возникновения аварии (сценария аварии)

Определена выше (п.2.3.1).

2. Ущерб от аварии.

Определена выше (п.2.2.7).

3. Поля потенциального риска (приведены в разделе 5 Декларации)

Величина потенциального риска  $R_{\text{пот}}$ , 1/год, в определенной точке (a) на территории площадочного объекта определяется по формуле:

$$R_{\text{пот}} = \sum_{j=1}^J Q_{dj}(a) \cdot Q_j,$$

где J - число сценариев развития аварий;

$Q_{dj}(a)$  - условная вероятность поражения человека в определенной точке территории (a) в результате реализации j-го сценария развития аварии, отвечающего определенному инициирующему аварии событию;

$Q_j$  - частота реализации в течение года j-го сценария развития аварии, 1/год.

Показатели потенциального риска представляются на ситуационном плане в виде изолиний, кратных отрицательной степени 10, показывающих распределение значений риска гибели людей от поражающих факторов аварий по территории опасного производственного объекта в течение 1 года.

4. F/N (риск социальных потерь) и F/G (риск материальных потерь) кривые

Социальный риск представляется в виде графика ступенчатой функции  $F(x)$ , задаваемой уравнением:

$$F(x) = \sum_{j=1}^{N(x)} Q_j^x,$$

где  $Q_j^x$  - ожидаемые частоты реализаций аварийных ситуаций  $C_j$ , при которых гибнет не менее  $x$  человек;

$N(x)$  - число сценариев  $C_j$ , при которых гибнет не менее  $x$  человек.

Рекомендуется построение кривой социального риска в виде ступенчатой, непрерывной слева, функции  $F(x)$  со ступеньками в целочисленных значениях аргумента  $x = N_{jц}$ , когда:

$$F(N_{jц}) = F(N_j) \cdot \frac{N_j}{N_{jц}},$$

где  $N_{jц}$  - ближайшее большее целое число к значению ожидаемого числа погибших  $N_j$  при реализации j-го сценария;

$F(N_j)$  - сумма частот сценариев с ожидаемым числом погибших не менее  $N_j$ .

Материальной риск описывается аналогичной функцией, где в качестве аргумента выступает величина ущерба определенного уровня.

5. Коллективный риск

Величина коллективного риска определяется по формуле:

$$R_{\text{колл}} = \sum_{j=1}^J (N_{\text{гиб}})_j \cdot Q_j.$$

где  $J$  - число сценариев развития аварий;

$(N_{\text{гиб}})_j$  - ожидаемое количество погибших в результате реализации j-го сценария развития аварии;

$Q_j$  - частота реализации в течение года j-го сценария развития аварии, 1/год.

6. Индивидуальный риск.

Индивидуальный риск для работников объекта оценивается частотой поражения опреде-

ленного работника объекта в результате аварии в течение года.

Величина индивидуального риска  $R_{\text{инд}}$ , 1/год, для  $i$ -го работника объекта при его нахождении на территории объекта определяется по формуле:

$$R_{\text{инд}} = \sum_{j=1}^G q_{ji} \cdot P(j) \cdot v_{\text{уяз}_j},$$

где  $P(j)$  - величина потенциального риска в  $j$ -ой области территории, 1/год;

$q_{ji}$  - вероятность присутствия работника  $i$  в  $j$ -ой области территории;

$G$  - число областей, на которые условно можно разбить территорию объекта, при условии, что величина потенциального риска на всей площади каждой из таких областей можно считать одинаковой;

$v_{\text{уяз}_j}$  - коэффициент уязвимости человека, находящегося в  $j$ -ой области территории объекта. Для персонала ОПО:  $v_{\text{уяз}}(x; y) = 1$ .

Вероятность  $q_{ji}$  определяется, исходя из доли времени нахождения рассматриваемого человека в определенной области территории.

#### 7. Ожидаемый материальный ущерб

Материальный ущерб от отдельных аварий находился согласно РД 03-496-02.

Ожидаемый материальный ущерб находился по формуле:

$$\text{Ожидаемый ущерб} = \sum_i \text{ущерб от } i\text{-ой аварии} * \lambda_i$$

Где  $\lambda_i$  – частота аварии.

Аналогично находился ущерб по каждой из составляющих ущерба.

Показатели риска причинения вреда работникам декларируемого объекта и физическим лицам, ущерба имуществу и вреда окружающей природной среде по блокам объектов техперевооружения приведены ниже.

**Установка гидрокрекинга (Установка глубокой переработки вакуумного газойля)**

*Блок № 1*

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	57,9
Потери основных фондов	93,2
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	15,1
Социально-экономические потери	0,2
Экологический ущерб	3,6
Косвенный ущерб	32,8
Потери при выбытии трудовых ресурсов	0,1
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>202,8</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$7,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$7,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-8}$



Блок № 2

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	23,4
Потери основных фондов	56,8
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	8,0
Социально-экономические потери	0,3
Экологический ущерб	0,4
Косвенный ущерб	18,3
Потери при выбытии трудовых ресурсов	0,2
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>107,4</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$1,60 \times 10^{-7}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$7,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-8}$

Блок № 3

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	12,4
Потери основных фондов	467,3
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	48,0
Социально-экономические потери	19,3
Экологический ущерб	0,3
Косвенный ущерб	109,4
Потери при выбытии трудовых ресурсов	12,4
Ущерб третьим лицам	0,9
<b>ИТОГО</b>	<b>670,0</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$8,46 \times 10^{-6}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$2,77 \times 10^{-6}$
Ожидаемые безвозвратные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$6,65 \times 10^{-7}$
Ожидаемые санитарные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$7,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-7}$

Блок № 4

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	0,9
Потери основных фондов	300,0
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	30,1
Социально-экономические потери	8,0
Экологический ущерб	менее 0,1
Косвенный ущерб	71,1
Потери при выбытии трудовых ресурсов	4,7
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>414,8</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$3,41 \times 10^{-6}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$3,01 \times 10^{-6}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $1,00 \times 10^{-6}$

Блок № 5

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	6,5
Потери основных фондов	78,1
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	8,5
Социально-экономические потери	1,8
Экологический ущерб	0,3
Косвенный ущерб	17,1
Потери при выбытии трудовых ресурсов	1,1
Ущерб третьим лицам	0,1
<b>ИТОГО</b>	<b>113,5</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$7,35 \times 10^{-7}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$4,90 \times 10^{-7}$
Ожидаемые безвозвратные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$4,50 \times 10^{-8}$
Ожидаемые санитарные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$7,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-8}$

Блок № 6

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	0,2
Потери основных фондов	56,1
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	5,6
Социально-экономические потери	-
Экологический ущерб	-
Косвенный ущерб	16,9
Потери при выбытии трудовых ресурсов	-
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>78,8</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	менее $1,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	менее $1,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые безвозвратные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	менее $1,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые санитарные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	менее $1,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $1,00 \times 10^{-8}$

Блок № 7

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	2,3
Потери основных фондов	295,2
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	29,8
Социально-экономические потери	4,8
Экологический ущерб	менее 0,1
Косвенный ущерб	67,0
Потери при выбытии трудовых ресурсов	2,7
Ущерб третьим лицам	менее 0,1
<b>ИТОГО</b>	<b>401,8</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$1,96 \times 10^{-6}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$1,89 \times 10^{-6}$
Ожидаемые безвозвратные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$2,70 \times 10^{-6}$
Ожидаемые санитарные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$6,90 \times 10^{-9}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	$4,20 \times 10^{-9}$

Блок № 8

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	3,0
Потери основных фондов	176,8
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	18,0
Социально-экономические потери	3,8
Экологический ущерб	менее 0,1
Косвенный ущерб	37,5
Потери при выбытии трудовых ресурсов	2,2
Ущерб третьим лицам	0,2
<b>ИТОГО</b>	<b>241,4</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$1,54 \times 10^{-6}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$1,07 \times 10^{-6}$
Ожидаемые безвозвратные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$9,27 \times 10^{-8}$
Ожидаемые санитарные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$1,44 \times 10^{-7}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-7}$

Блок № 9

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	2,4
Потери основных фондов	144,9
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	14,7
Социально-экономические потери	1,3
Экологический ущерб	менее 0,1
Косвенный ущерб	29,8
Потери при выбытии трудовых ресурсов	0,8
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>193,9</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$5,66 \times 10^{-7}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$5,11 \times 10^{-7}$
Ожидаемые безвозвратные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$2,70 \times 10^{-9}$
Ожидаемые санитарные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$4,20 \times 10^{-9}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-9}$



Блок № 10

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	2,0
Потери основных фондов	149,9
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	15,2
Социально-экономические потери	1,9
Экологический ущерб	менее 0,1
Косвенный ущерб	30,0
Потери при выбытии трудовых ресурсов	1,1
Ущерб третьим лицам	0,1
<b>ИТОГО</b>	<b>200,3</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$7,97 \times 10^{-7}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$5,68 \times 10^{-7}$
Ожидаемые безвозвратные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$4,50 \times 10^{-8}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-8}$

Блок № 11

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	0,1
Потери основных фондов	13,6
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	1,4
Социально-экономические потери	0,2
Экологический ущерб	-
Косвенный ущерб	3,0
Потери при выбытии трудовых ресурсов	0,1
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>18,3</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$7,42 \times 10^{-8}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$7,42 \times 10^{-8}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-8}$

Блок № 12

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	22,9
Потери основных фондов	537,6
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	56,1
Социально-экономические потери	2,3
Экологический ущерб	0,8
Косвенный ущерб	76,8
Потери при выбытии трудовых ресурсов	1,4
Ущерб третьим лицам	менее 0,1
<b>ИТОГО</b>	<b>697,9</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$9,88 \times 10^{-7}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$8,11 \times 10^{-7}$
Ожидаемые безвозвратные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$9,60 \times 10^{-9}$
Ожидаемые санитарные потери среди третьих лиц на территории объекта техперевооружения	$8,40 \times 10^{-9}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-9}$

Блок № 13

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	4,2
Потери основных фондов	235,1
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	23,9
Социально-экономические потери	0,7
Экологический ущерб	0,1
Косвенный ущерб	44,4
Потери при выбытии трудовых ресурсов	0,4
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>308,9</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$3,28 \times 10^{-7}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$2,27 \times 10^{-7}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-8}$

Блок № 14

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	13,0
Потери основных фондов	12,1
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	2,5
Социально-экономические потери	0,4
Экологический ущерб	0,5
Косвенный ущерб	4,2
Потери при выбытии трудовых ресурсов	0,2
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>32,9</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$1,60 \times 10^{-7}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$1,40 \times 10^{-7}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-8}$

Блок № 15

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	7,9
Потери основных фондов	8,5
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	1,6
Социально-экономические потери	0,2
Экологический ущерб	0,3
Косвенный ущерб	2,6
Потери при выбытии трудовых ресурсов	0,1
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>21,3</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$7,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$7,00 \times 10^{-8}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-8}$

Блок № 16

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	0,0
Потери основных фондов	11,6
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	1,2
Социально-экономические потери	0,4
Экологический ущерб	менее 0,1
Косвенный ущерб	3,1
Потери при выбытии трудовых ресурсов	0,2
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>16,6</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$1,60 \times 10^{-7}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$1,40 \times 10^{-7}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-8}$

Блок № 17

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	0,0
Потери основных фондов	20,4
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	2,0
Социально-экономические потери	0,5
Экологический ущерб	менее 0,1
Косвенный ущерб	5,6
Потери при выбытии трудовых ресурсов	0,3
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>28,9</b>

2. Коллективный риск.

Структура ожидаемого риска от аварий	чел./год
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала	$2,30 \times 10^{-7}$
Ожидаемые санитарные потери для персонала	$1,40 \times 10^{-7}$
Ожидаемые безвозвратные потери для персонала сторонних организаций и населения	менее $10^{-8}$



Блок № 18

1. Ожидаемый материальный ущерб

Структура ожидаемого ущерба от аварий	руб./год
Потеря сырья и материалов	16,2
Потери основных фондов	35,0
Затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварий	5,1
Социально-экономические потери	-
Экологический ущерб	менее 0,1
Косвенный ущерб	13,4
Потери при выбытии трудовых ресурсов	-
Ущерб третьим лицам	-
<b>ИТОГО</b>	<b>69,7</b>

**В целом по Установке гидрокрекинга КТУ ГПВГ:**

- по риску гибели людей (персонал) – 0,0000197 чел./год.
- по риску гибели людей (иные лица) – 0,000000867 чел./год.
- по ожидаемому ущербу – 3819,3 руб./год.

Индивидуальный риск составляет:

- персонал комплекса ГПВГ –  $2,05 \times 10^{-7}$  1/год;
- иные лица - менее  $10^{-7}$  1/год.

Частота реализации аварии с гибелью не менее одного человека –  $1,08 \times 10^{-5}$  1/год.

Ниже приведены F/N и F/G диаграммы, характеризующие социальный риск и масштабы последствий при авариях на объекте (рис. 9–11).

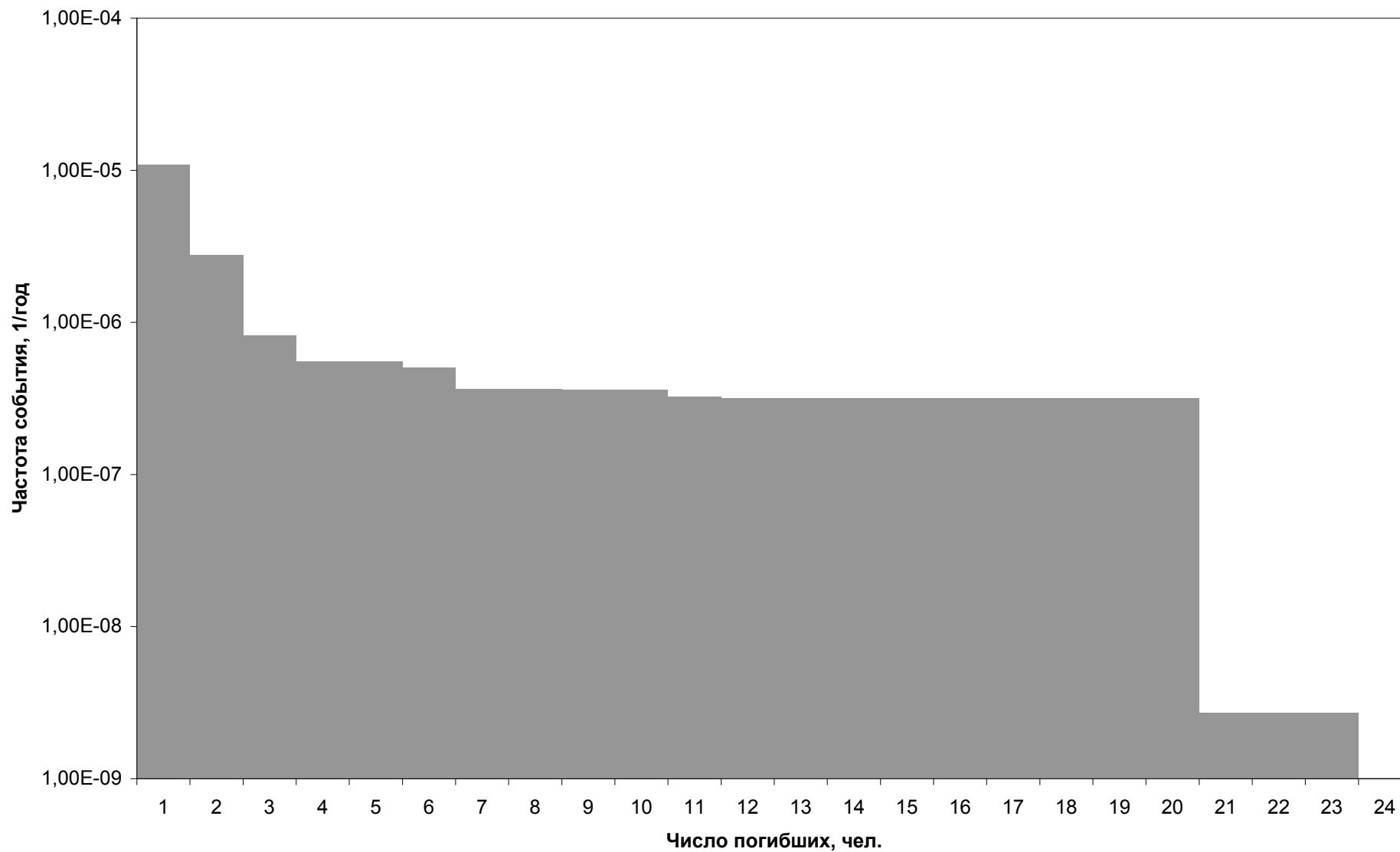


Рисунок 9 - Интегральная функция распределения числа погибших при авариях на установке ГК

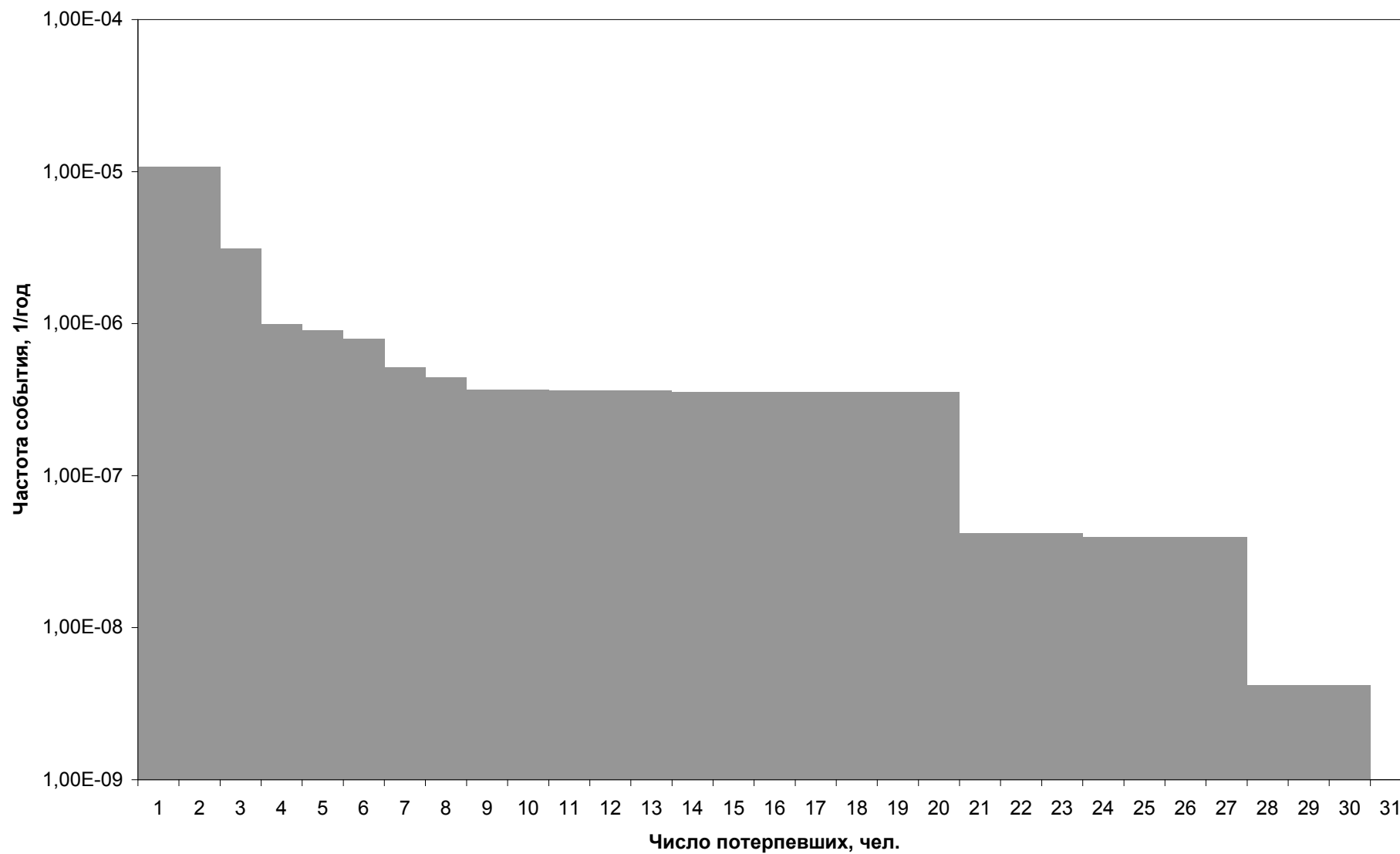


Рисунок 10 - Интегральная функция распределения общего числа пострадавших при авариях на установке ГК

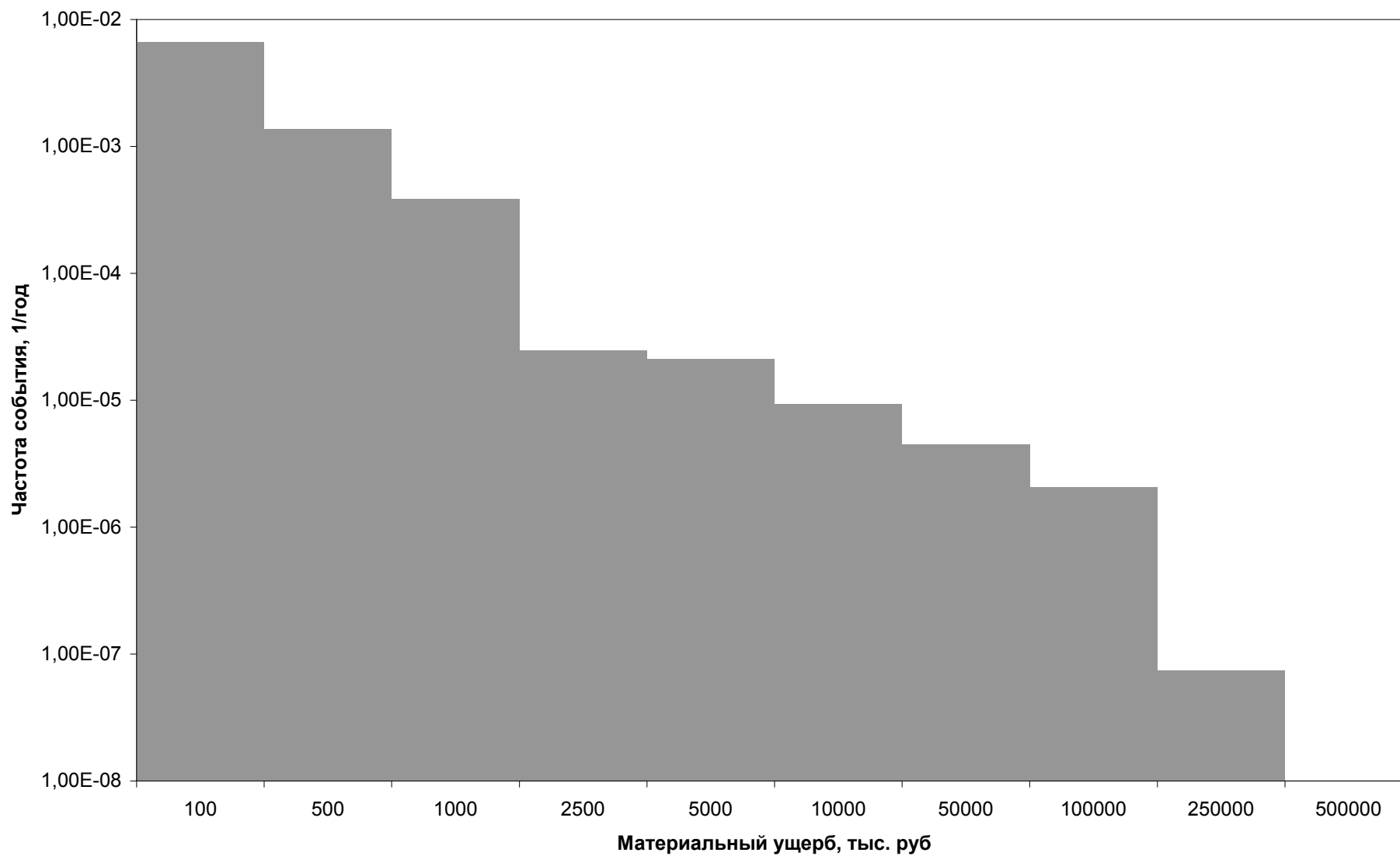


Рисунок 11 - Интегральная функция распределения материального ущерба различного уровня от аварий на установке ГК

По результатам расчетов был определен вклад каждого блока в показатели опасности объектов техперевооружения. Определены ежегодные ожидаемые потери имущества, показатели смертности и числа пострадавших. На основании этих расчетов можно заключить, что состояние объектов техперевооружения отвечает требованиям безопасности.

Проведенный анализ позволил выделить наиболее опасные блоки объектов техперевооружения:

#### **Установка ГК**

- по риску гибели людей (персонал) – 0,0000197 чел./год:

- Блок 3 – 0,00000846 чел./год;
- Блок 4 – 0,00000541 чел./год;
- Блок 7 – 0,00000196 чел./год;
- Блок 8 – 0,00000154 чел./год;
- Блок 12 – 0,000000988 чел./год;
- Блок 10 – 0,000000797 чел./год;
- Блок 5 – 0,000000735 чел./год;
- Блок 9 – 0,000000566 чел./год;
- Блок 13 – 0,000000328 чел./год;
- Блок 17 – 0,00000023 чел./год.
- Блоки 2, 14, 16 – 0,00000016 чел./год;
- Блок 11 – 0,0000000742 чел./год;
- Блоки 1, 15 – 0,00000007 чел./год;
- Блок 6 – менее 0,00000001 чел./год.

- по риску гибели людей (иные лица) – 0,000000867 чел./год.

- по ожидаемому ущербу – 3819,3 руб./год:

- Блок 12 – 697,9 руб./год;
- Блок 3 – 670,0 руб./год;
- Блок 4 – 414,8 руб./год;
- Блок 7 – 401,8 руб./год;
- Блок 13 – 308,9 руб./год;
- Блок 8, 9 – 241,4 руб./год;
- Блок 1 – 202,8 руб./год;
- Блок 10 – 200,3 руб./год;
- Блок 5 – 113,5 руб./год;
- Блок 2 – 107,4 руб./год;

- Блок 6 – 78,8 руб./год;
- Блок 18 – 69,7 руб./год.
- Блок 14 – 32,9 руб./год;
- Блок 17 – 28,9 руб./год;
- Блок 15 – 21,3 руб./год;
- Блок 11 – 18,3 руб./год;
- Блок 16 – 16,6 руб./год;

Коллективный риск гибели людей (персонал) на ОПО «Площадка переработки нефти» (по данным Декларации промышленной безопасности Площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка») – 0,00262 чел./год. Таким образом вклад Установки гидрокрекинга КТУ ГПВГ в коллективный риск гибели людей (персонал) составляет 0,75 % от декларируемого объекта в целом.

Коллективный риск гибели (иные физические лица) на ОПО «Площадка переработки нефти» – 0,000111 чел./год. Таким образом вклад Установки гидрокрекинга КТУ ГПВГ в коллективный риск гибели (иные физические лица) составляет 0,78 % от декларируемого объекта в целом.

Ожидаемый материальный ущерб на ОПО «Площадка переработки нефти» – 967116,9 руб./год. Таким образом вклад Установки гидрокрекинга КТУ ГПВГ в ожидаемый ущерб составляет 0,39 % от декларируемого объекта в целом.

### 3 ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

#### 3.1 Перечень составляющих декларируемого объекта с указанием рассчитанных показателей риска аварии Перечень составляющих декларируемого объекта с указанием рассчитанных показателей риска для работников и иных юридических и физических лиц

По результатам расчетов был определен вклад каждого блока в показатели опасности объектов техперевооружения. Определены ежегодные ожидаемые потери имущества, показатели смертности и числа пострадавших. На основании этих расчетов можно заключить, что состояние объектов техперевооружения отвечает требованиям безопасности.

Проведенный анализ позволил выделить наиболее опасные блоки объектов техперевооружения:

##### Установка ГК

- по риску гибели людей (персонал) – 0,0000197 чел./год:

- Блок 3 – 0,00000846 чел./год;
- Блок 4 – 0,00000541 чел./год;
- Блок 7 – 0,00000196 чел./год;
- Блок 8 – 0,00000154 чел./год;
- Блок 12 – 0,000000988 чел./год;
- Блок 10 – 0,000000797 чел./год;
- Блок 5 – 0,000000735 чел./год;
- Блок 9 – 0,000000566 чел./год;
- Блок 13 – 0,000000328 чел./год;
- Блок 17 – 0,00000023 чел./год.
- Блоки 2, 14, 16 – 0,00000016 чел./год;
- Блок 11 – 0,0000000742 чел./год;
- Блоки 1, 15 – 0,00000007 чел./год;
- Блок 6 – менее 0,00000001 чел./год.

- по риску гибели людей (иные лица) – 0,000000867 чел./год.

- по ожидаемому ущербу – 3819,3 руб./год:

- Блок 12 – 697,9 руб./год;
- Блок 3 – 670,0 руб./год;

- Блок 4 – 414,8 руб./год;
- Блок 7 – 401,8 руб./год;
- Блок 13 – 308,9 руб./год;
- Блок 8, 9 – 241,4 руб./год;
- Блок 1 – 202,8 руб./год;
- Блок 10 – 200,3руб./год;
- Блок 5 – 113,5 руб./год;
- Блок 2 – 107,4 руб./год;
- Блок 6 – 78,8 руб./год;
- Блок 18 – 69,7 руб./год.
- Блок 14 – 32,9 руб./год;
- Блок 17 – 28,9 руб./год;
- Блок 15 – 21,3 руб./год;
- Блок 11 – 18,3 руб./год;
- Блок 16 – 16,6 руб./год;

Коллективный риск гибели людей (персонал) на ОПО «Площадка переработки нефти» (по данным Декларации промышленной безопасности Площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка») – 0,00262 чел./год. Таким образом вклад Установки гидрокрекинга КТУ ГПВГ в коллективный риск гибели людей (персонал) составляет 0,75 % от декларируемого объекта в целом.

Коллективный риск гибели (иные физические лица) на ОПО «Площадка переработки нефти» – 0,000111 чел./год. Таким образом вклад Установки гидрокрекинга КТУ ГПВГ в коллективный риск гибели (иные физические лица) составляет 0,78 % от декларируемого объекта в целом.

Ожидаемый материальный ущерб на ОПО «Площадка переработки нефти» – 967116,9 руб./год. Таким образом вклад Установки гидрокрекинга КТУ ГПВГ в ожидаемый ущерб составляет 0,39 % от декларируемого объекта в целом.



### **3.2 Сравнительный анализ рассчитанных показателей 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 приемлемого (допустимого) риска**

Задача определения критериев и допустимых уровней риска, являясь универсальной, тем не менее, в каждом государстве (и даже в каждой отрасли промышленности) решается по-разному.

Один из подходов, широко применяемый в социальной области, основан на статистической оценке риска, которому подвергается обычный взрослый человек в быту, на различных видах транспорта, на отдыхе, во время занятий спортом и т.п. Поскольку статистика несчастных случаев и травм для этих видов человеческой деятельности весьма богата и постоянно пополняется, удается получить достаточно достоверные оценки подобных рисков.

Основной постулат, заключается в том, что обобщенный уровень «бытовых» рисков принимается за «норму», поскольку человек воспринимает свои ежедневные риски, объективно интегрированные в его жизнь, как некую данность, и зачастую их просто не замечает.

Второй постулат заключается в следующем: если риск травматизма, увечья, смерти на каком-либо производстве не больше чем в быту, то он считается терпимым.

Под тривиальной (пренебрежимой) угрозой рядом исследователей понимается риск (вероятность смертельного случая) равный  $10^{-6}$  1/год. В Великобритании этот уровень считается нижним пределом для людей высокой уязвимости. Верхний предельно допустимый риск для людей высокой уязвимости оценивается на уровне  $\sim 10^{-5}$  1/год.

Голландские национальные нормы дают следующие уровни индивидуального риска для проектирования новых сооружений: пренебрежимый риск –  $10^{-8}$  1/год, максимально-допустимый –  $10^{-6}$  1/год. Аналогичные нормы существуют в США, Германии, Франции, Дании, Норвегии и ряде других стран.

Приемлемость риска на декларируемом объекте определялась согласно Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ, по которому величина индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях производственных объектов не должна превышать  $1 \times 10^{-6}$  в год.

Еще одним критерием для сравнительного анализа риска со среднестатистическими показателями принимается подход, основанный на том, что обобщенный уровень «бытовых» рисков принимается за «норму», поскольку человек воспринимает свои ежедневные риски,

объективно интегрированные в его жизнь, как некую данность, и зачастую их просто не замечает. Критерий заключается в следующем: если риск травматизма, увечья, смерти на каком-либо производстве не больше чем в быту, то он считается терпимым. Результаты анализа статистических данных по смертности от неестественных причин на территории СССР и Российской Федерации приведены в таблице 3.1.

С целью обоснования границ «приемлемого риска» в СТО Газпром 2-2.3-351-2009 предлагается использовать вероятность возникновения смертельного индивидуального риска от аварий техногенного характера для проектируемого объекта равного  $5 \times 10^{-5}$ .

Таблица 3.2 - Анализ статистических данных по смертности на территории СССР и РФ

Событие	Вероятность смерти за 1 год
Смерть от неестественных причин:	
В бывшем СССР	$1,1 \times 10^{-3}$
В Российской Федерации	$(1,0 - 1,7) \times 10^{-3}$
Гибель в происшествиях с подвижным составом	$1,6 \times 10^{-4}$
Убийство или самоубийство:	
В бывшем СССР	$1,6 \times 10^{-4}$
В Российской Федерации	$2,6 \times 10^{-4}$
Риск гибели в дорожно-транспортных происшествиях	$2,7 \times 10^{-4}$
Риск гибели в результате умышленного убийства	$7,0 \times 10^{-5}$
Верхняя оценка поражения персонала техногенных объектов	$1,9 \times 10^{-5}$
Верхняя оценка гибели населения в результате природного чрезвычайного события	$1,2 \times 10^{-6}$
Верхняя оценка гибели населения в результате техногенного чрезвычайного события	$2,4 \times 10^{-6}$

В соответствии с таблицей 42 «нормой» по второму критерию сравнения рисков принимается верхняя оценка гибели населения в результате техногенного чрезвычайного события –  $2,4 \times 10^{-6}$ .

Сравнительные показатели риска с уровнями приемлемости риска по описанным выше критериям приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Сравнительные показатели риска с уровнями приемлемости риска

Принципиальные реципиенты	Индивидуальный риск	Индивидуальный пожарный риск в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях производственных объектов (ФЗ №123)	Верхняя оценка гибели населения в результате техногенного чрезвычайного события	Индивидуальный риск смертности от аварий техногенного характера для проектируемых ОПО (СТО Газпром 2-2.3-351-2009)
<b>Установка ГК</b>				
Персонал	$2,05 \times 10^{-7}$	менее $1 \times 10^{-6}$	$2,4 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-5}$
Иные лица	Менее $1 \times 10^{-7}$			
<b>ОПО «Площадка переработки нефти» в целом (согласно ДНБ ОПО «Площадка переработки нефти»)</b>				
Персонал, обслуживающий объекты	<b><math>1,30 \times 10^{-6}</math></b>	<b><math>1,00 \times 10^{-6}</math> <math>1,00 \times 10^{-4}</math> (при условии проведения мероприятий, компенсирующих работу персонала в условиях повышенного риска)</b>	<b><math>2,40 \times 10^{-6}</math></b>	<b><math>5,00 \times 10^{-5}</math></b>
Третьи лица	<b>Менее <math>1,00 \times 10^{-6}</math></b>			
Население	<b>Менее <math>1,00 \times 10^{-6}</math></b>			

Максимальный индивидуальный риск гибели людей ( $1,30 \times 10^{-6}$  1/год) не превышает значение индивидуального пожарного риска, установленного Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ, при условии проведения мероприятий, компенсирующих работу персонала в условиях повышенного риска.

Индивидуальный риск гибели населения и третьих лиц при авариях на декларируемом объекте не превышает значения верхней оценки гибели населения в результате техногенного чрезвычайного события и соответствует значению индивидуального пожарного риска, установленного Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ.

В соответствии с вышесказанным можно сделать вывод о приемлемости критериев риска на декларируемом объекте.

Полученные значения индивидуального и социального рисков для персонала являются приемлемыми и соответствуют отечественными и международным нормам промышленной безопасности.

Индивидуальный пожарный риск гибели людей, находящихся в селитебной зоне, при авариях на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» не превышает  $1 \times 10^{-6}$  1/год.

Социальный пожарный риск гибели людей, находящихся в селитебной зоне принимается не превышающим  $1 \times 10^{-7}$ .

Максимальная величина индивидуального пожарного риска для персонала ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» составляет  $1,30 \times 10^{-6}$  1/год, что соответствует требованиям ст. 93 123-ФЗ (допустимый уровень индивидуального пожарного риска на территории промышленного объекта составляет  $1 \times 10^{-4}$  1/год, при условии проведения мероприятий, компенсирующих работу персонала в условиях повышенного риска). Социальный пожарный риск для персонала ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» не превышает  $1,0 \times 10^{-6}$  1/год.

На основании проведенного анализа риска можно сделать вывод о том, что эксплуатация технологических объектов и готовность ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий **в целом** соответствуют требованиям промышленной безопасности и уровню опасности декларируемого объекта. Полученные значения индивидуального пожарного и социального рисков для персонала и населения являются **приемлемыми** и соответствуют отечественными и международным нормам промышленной безопасности.

Для снижения показателей индивидуального и социального рисков необходимо выполнение мер, предложенных в п. 3.3.

### **3.3 Предложения по внедрению мер, направленных на уменьшение риска аварий**

По результатам расчетов был определен вклад каждого блока в показатели опасности декларируемого объекта. Определены ежегодные ожидаемые показатели смертности и числа пострадавших. На основании этих расчетов, можно заключить, что уровень риска на данном ОПО является **приемлемым**.

Анализ показал, что для поддержания уровня промышленной безопасности на декларируемом объекте на имеющемся уровне необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- Периодическое техническое обслуживание, диагностика и контроль оборудования;
- Замена оборудования, не имеющего остаточного ресурса, по результатам технического диагностирования;
- Своевременный пересмотр эксплуатационных инструкций;
- Поддержание объемов резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (согласно постановлению Правительства РФ от 10 ноября 1996 г., № 1340);
- Страхование гражданской ответственности декларируемого объекта в соответствии с Федеральным законом;
- Подготовка персонала обслуживающего установки декларируемого объекта к действиям в условиях возникновения аварии или ЧС;
- Направление ИТР и рабочих на курсы повышения квалификации.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 1. Перечень нормативно-правовых документов, регулирующих требования промышленной безопасности на декларируемом объекте

Мероприятия по технике безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии разработаны в соответствии со следующим перечнем основной нормативно-технической документации:

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 (ред. от 07.03.2017).
2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ от 22.07.2008 (ред. от 03.07.2016).
3. Федеральный Закон «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» № 225-ФЗ от 27.07.2010 (ред. от 23.06.2016).
4. Федеральный закон «Об охране окружающей природной среды» №7-ФЗ от 10.01.02 (ред. от 03.07.2016).
5. Постановление Правительства РФ «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 304 от 21.05.2007 (ред. от 17.05.2011).
6. Постановление Правительства РФ «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» № 913 от 13.09.2016.
7. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 года № 533 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»
8. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением" (Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536).
9. Руководство по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов" (Приказ Ростехнадзора от 27.12.2012 №784).
10. ГОСТ 12.1.004-91\* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»
11. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
12. ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
13. ГОСТ 12.1.010-76\* «ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования».
14. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов».

15. ГОСТ Р 51901-2002 «Управление надежностью. Анализ риска технологических систем».
16. СП 75.13330.2011. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.
17. СП 14.13330.2018. Свод правил. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*.
18. СО-153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
19. Правила устройства электроустановок. Издание 7. НЦ ЭНАС, М 2003 г.
20. РД 03-496-02 «Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах».

**2. Перечень документации организации, используемой при разработке расчетно-пояснительной записки**

1. Декларация промышленной безопасности Площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ –Волгограднефтепереработка», Волгоград, 2021.
2. Ген. план ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» в масштабе 1:5000.
3. План по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов Площадки переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»
4. Технологические регламенты установок и участков ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».
5. План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий Комбинированной установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-1 комплекса технологических установок первичной переработки нефти ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», Москва, 2020.
6. План действий органов управления, сил и средств ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;
7. План тушения пожара на объектах основной производственной площадки ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».
8. Заключение экспертизы промышленной безопасности по проектам, выполненным на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

**3. Перечень литературных источников:**

1. Предупреждение крупных аварий: Практическое руководство: Вклад МБТ в Международную программу по безопасности в химической промышленности, разработанную при участии ЮНЕП, МБТ и ВОЗ. Под ред. проф. д-ра техн. наук Петросянца Э.В.; Пер. с англ. - М.: Московский НИИ ОТ, 1992 г.
2. Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques (Методика Всемирного банка оценки опасности промышленных производств). – 1985 г.

3. Guide to Hazardous Industrial Activities (Руководство по ведению опасных работ в промышленности). - Hague, 1985 г.
4. Анализ частных факторов взрывоопасности процессов и их количественная оценка. Методические рекомендации. - Тула: Новомосковский филиал МИПК, 1992 г.
5. Стандарт МЭК «Техника анализа надежности систем. Метод анализа вида и последствий отказов». Публикация 812 (1985г.). - М.: 1987 г.
6. ИЕС 1025: 1990 - Fault tree analysis (FTA) /Стандарт МЭК «Анализ дерева неполадок». – 1990 г.
7. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливоздушных смесей (методика «ТОКСИ-2.2»). - М.: НТЦ «Промышленная безопасность», 2005 г.
8. Бесчастнов М.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение. - М., Химия, 1991 г.
9. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочное изд-е. - В 2-х книгах. - М.: Химия, 1990 г.
10. Guidelines for Process Equipment Reliability Data, with data tables, Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers
11. IEEE Guide to the Collection and Presentation of Electrical, Electronic, Sensing Component, and Mechanical Equipment Reliability Data for Nuclear Power Generation Stations, IEEE Std 500-1984, The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc
12. OREDA, Offshore Reliability Data Handbook, 2nd Edition, Det Norske Veritas Industri Norge as DNV Technica.
13. T-book, 4rd Edinon, Reliability Data of Components in Nordic Nuclear Power Plants, Prepared by TUD-kansliet, Studsvik Eco & Safety AB and Pörn Consulting.
14. Eireda, European Industry Reliability Data, Industrial Plants, Volume 2, Second Edition, 1995, Electricite de France
15. Component Failure Rate Comparison and Recommendations for various processing fluids, S.A. Eide, L.C. Cadwallader, and J.N. Wilkinson, Idaho National Engineering Laboratory
16. Худошин А. А., Иванов Г., Уткин А.А. Влияние коррозионного повреждения на надежность сосудов, работающих под давлением // Безопасность труда в промышленности, 1997 г. - № 6. - с. 23 - 25.
17. Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС (книги 1 и 2). - М.: МЧС России, 1994 г.
18. Отраслевое руководство по анализу и управлению риском. РАО «ГАЗПРОМ», Москва, 1996 г.