

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

***«Обеспечение промышленной
безопасности объектов нефтегазовых
месторождений»***

Целью выпускной квалификационной работы является оценка промышленной безопасности предприятия нефтяного сектора – склада нефтепродуктов в г. Самаре Самарской области.

Для достижения цели требуется решить следующие задачи:

- привести основные сведения о рассматриваемом объекте;*
- произвести оценку рисков при возникновении чрезвычайных ситуаций на рассматриваемом объекте;*
- рассчитать ущерб и показатели риска для наиболее вероятного и опасного развития аварийной ситуации;*
- разработать мероприятия по техническому регулированию уровня опасности на предприятии;*

Структурно выпускная квалификационная работа включает в себя введение, три главы, заключение, список использованной литературы .

Опасные природные явления:

- молнии;

Опасные техногенные явления:

- отказы и разрушения оборудования;

Опасные социальные явления:

- диверсии и акты терроризма;

Аварии на ОПО:

- взрыв и пожар резервуара;

- разрыв

Загрязнение окружающей среды:

- продуктами горения.

Поражающие факторы:

- воздушная ударная волна;

- тепловое излучение;

- осколочные

Характеристика опасных веществ

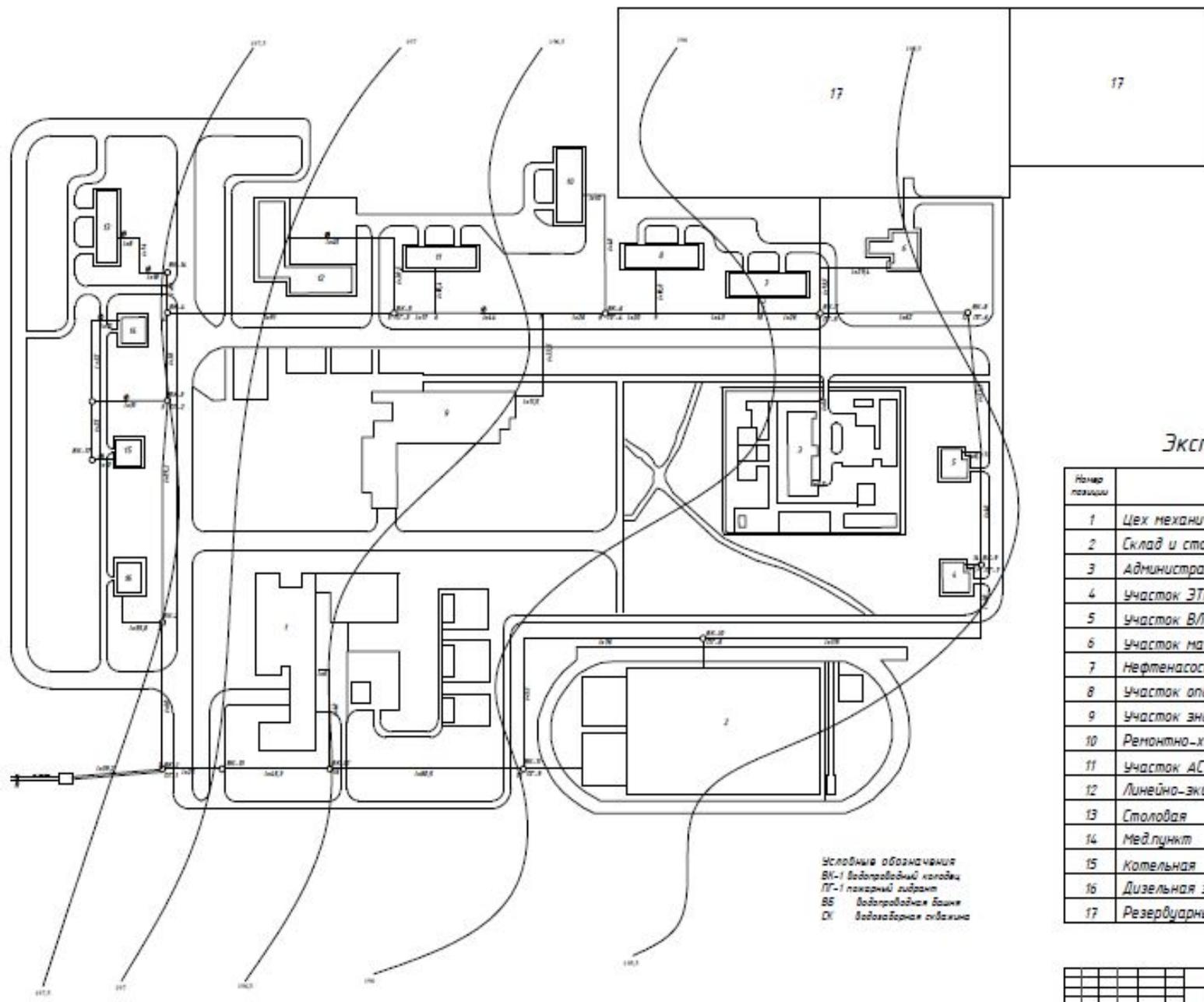
Наименование опасного вещества	Степень опасности и характер воздействия веществ на организм человека
Автомобильный бензин	<p>Легковоспламеняющаяся жидкость. Пары могут образовывать взрывоопасные смеси с окислителями (кислород воздуха).</p> <p><u>Воздействие на человека.</u> IV класс опасности. Обладает наркотическим действием. Раздражает слизистую оболочку глаз, поражает центральную нервную систему. При вдыхании может привести к хроническим отравлениям.</p>
Дизельное топливо	<p>Горючая жидкость.</p> <p><u>Воздействие на человека.</u> Воздействие на человека. IV класс опасности. Возможны кожные поражения. При попадании внутрь - отравления.</p> <p>Средства защиты. Фильтрующие противогазы, респираторы. При больших концентрациях паров - изолирующие противогазы.</p> <p>Меры первой помощи. Пострадавшего вывести на свежий воздух. При легком отравлении напоить молоком, крепким чаем. При тяжелом отравлении и отсутствии признаков дыхания делать искусственное.</p>
Масло	<p>Горючая жидкость. Пары могут образовывать взрывоопасные концентрации с окислителями (кислород воздуха).</p> <p><u>Воздействие на человека:</u> IV класс опасности. Возможно острое отравление парами масел при вдыхании масляного тумана. При этом возможны рвота, головокружение, головная боль. Возможны кожные поражения.</p>
Нефть	<p>Нефть относится к воспламеняющимся веществам (приложение 2 к ФЗ-116 от 21.07.97).</p> <p><u>Воздействие на человека.</u> По степени воздействия на организм относится к IV классу опасности по ГОСТ 12.1.005-88. Первые признаки отравления человека: учащение пульса, увеличение объема дыхания, ослабление внимания, координации мышечных движений. При более сильном отравлении - рвота, головная боль, слабость, бледность, глухие тоны сердца, низкое кровяное давление, ослабление брюшных рефлексов, патологические рефлексы, потеря сознания.</p>
Широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ)	<p>Относится к виду опасных веществ – горючие жидкости (приложение 2 к ФЗ-116 от 27.07.97). По степени воздействия на организм человека относится ко 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.007-88.</p> <p><u>Воздействие на человека.</u> ШФЛУ малотоксичен, воздействует на организм человека при вдыхании, при попадании на кожу и слизистые оболочки глаз, в органы пищеварения. При остром отравлении вызывает головную боль, головокружение, тошноту, слабость, боли в области сердца, психические нарушения, потерю сознания, остановку дыхания.</p>

Состав сил и средств для ликвидации разлива нефтепродуктов

Наименование мероприятия	Привлекаемые тех. ср-ва	Количество тех. средств - время	Состав бригады
Сбор нефтепродукта при аварии с емкостью хранения нефтепродукта объемом 2000 м ³	Автоцистерна с насосом	насосом - 6 часов 45 минут; насосами - 3 часа 15 минут.	Персонал нефтебазы - 1-2 чел. Персонал НАСФ - 8 чел. Профессиональное АСФ. г.Улан-Удэ - 8 чел.
Сбор нефтепродукта при аварии с автоцистерной объемом 24 м	Автоцистерна с насосом	1 насосом - 50 минут;	Персонал НАСФ - 3-5 чел.
Сбор нефтепродукта при аварии с ж/д цистерной объемом 120 м ³	Автоцистерна с насосом	1 насосом - 3 часа 20 минут	Персонал нефтебазы - 1-2 чел. Персонал НАСФ - 1-3 чел.
Сбор нефтепродукта при аварии с технологическим трубопроводом. Объем разлива составит 5,27 м ³	Автоцистерна с насосом	1 насосом - 5 минут	Персонал нефтебазы - 1-2 чел. Персонал НАСФ - 1-3 чел.
Очистка почвы	Бульдозер типа Д-606	шт. - 4 часов 20 минут шт. - 2 часа 10 минуты	Персонал НАСФ - 1-3 чел.
Вывоз и утилизация загрязненного грунта	Автомобиль типа «самосвал»	1 шт. - 10 рейсов 3 шт. - 3 рейса	ГУДП ДРСУ

Показатели риска на площадке нефтебазы

Наименование составляющей декларируемого объекта	Коллективный риск смертельного поражения персонала ВГПЗ, чел/год	Индивидуальный риск смертельного поражения персонала ВГПЗ, 1/год	Риск нанесения материального ущерба от наиболее опасных аварий, руб/год	Риск нанесения экологического ущерба от наиболее опасных аварий, руб/год
Резервуарный парк	2,80E-04	2,33E-05	37500	192
Насосная станция	3,22E-04	1,01E-05		
Технологические трубопроводы	4,20E-04	2,47E-05		
Компрессорный цех	3,95E-04			
Система	1,10E-03	1,89E-05		



Экспликация

Номер позиции	
1	Цех механического оборудования
2	Склад и стоянка автотранспорта
3	Административно-бытовой комплекс
4	Участок ЭТМ
5	Участок ВЛ и ЭХЗ
6	Участок насосистемы
7	Нефтенасосная
8	Участок операторов нефтебазы
9	Участок энергоснабжения
10	Ремонтно-хозяйственный участок
11	Участок АСУ и КИП
12	Линейно-эксплуатационная служба
13	Столовая
14	Мед.пункт
15	Котельная
16	Дизельная электростанция
17	Резервуарный парк

Условные обозначения
 BK-1 Водяродный колодец
 ПГ-1 газовый котел
 ВБ Водяродная башня
 ДК Водосборная емкость

		ИДМ 80 ИТМ 20.03.01	
		Выполнение эксплуатационная работа	
Исполнитель	Проверенный	Дата	Лист
И.И.И.	И.И.И.	ДД.ММ.ГГ	1 6
		Составил И.И.И.	Проверенный И.И.И.
		Дата составления И.И.И.	Дата проверки И.И.И.

Общий вид РВС.
 Схема резервуарных парков.

Фасад РВС

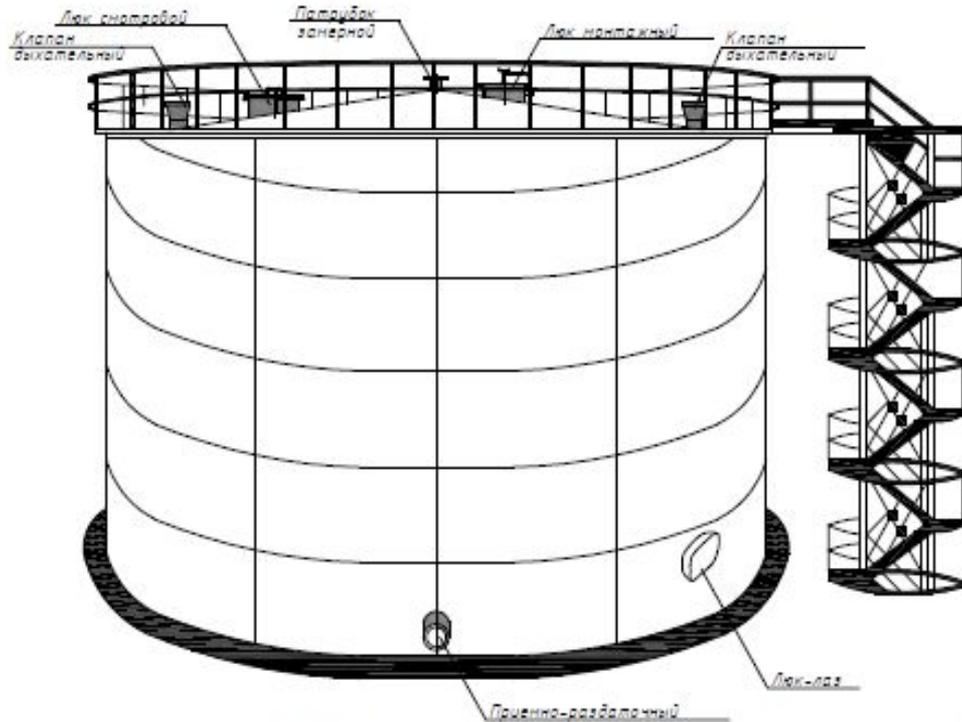


Схема группы, состоящей из 3-х РВС-5000 (всего 2 группы по 3 резервуара в каждой)

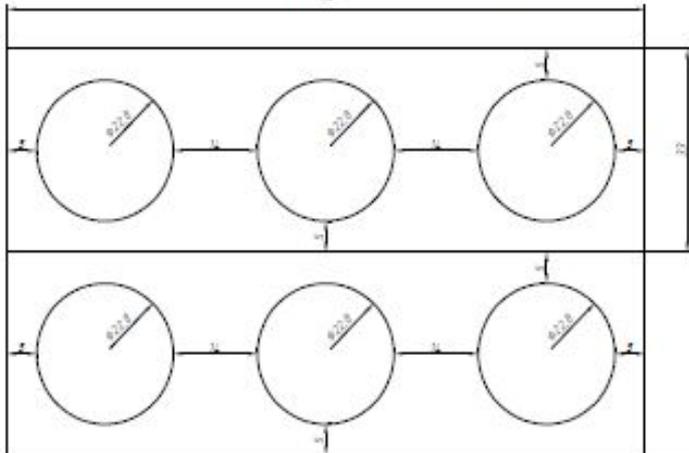


Схема группы, состоящей из 7-ми РВС-1000

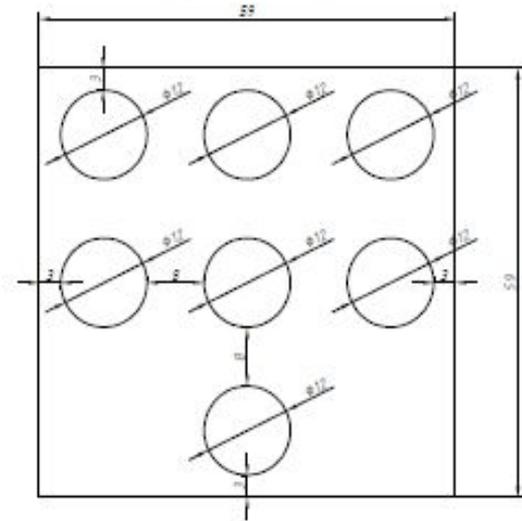


Схема группы, состоящей из 4-х РВС-700

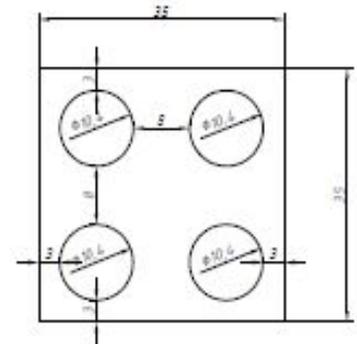
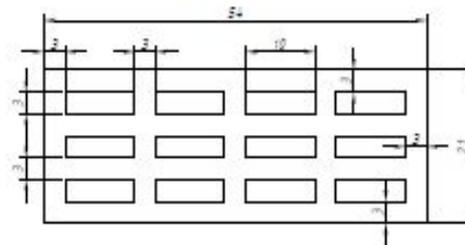
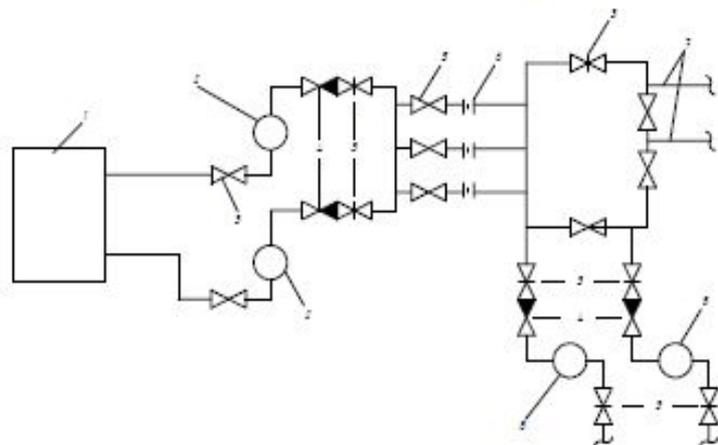


Схема группы, состоящей из 14-ти РВС-100



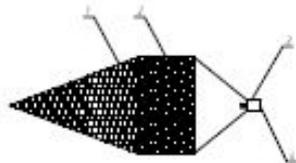
№ 80 ИТН 20.02.01		Визуальная контрольная работа	
Исполнитель	Проверенный	Действ.	Действ.
Иванов И.И.	Петров П.П.	2	4
Стаж	Стаж	Подпись	
10	10	И.И.	

Схема дозирования пенообразователя с помощью насоса-дозатора



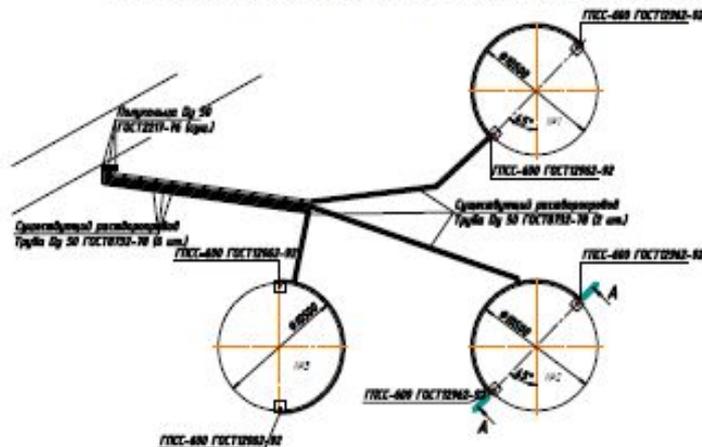
1-линия с пенообразователем; 2-насос-дозатор; 3-задвижка; 4-обратный клапан; 5-вентиль с электромагнитным приводом; 6-возмущающая шайба; 7-подводящий трубопровод; 8-основной и резервный насосы.

Пеногенератор ГВП-200



1-переработанная сетка
2-корпус
3-коллектор с распылителем
4-патрубок, предназначенный для крепления к распределителю

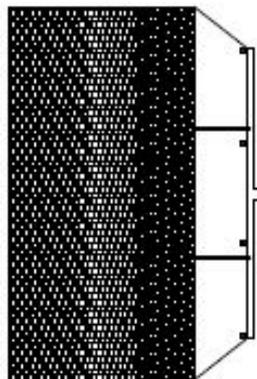
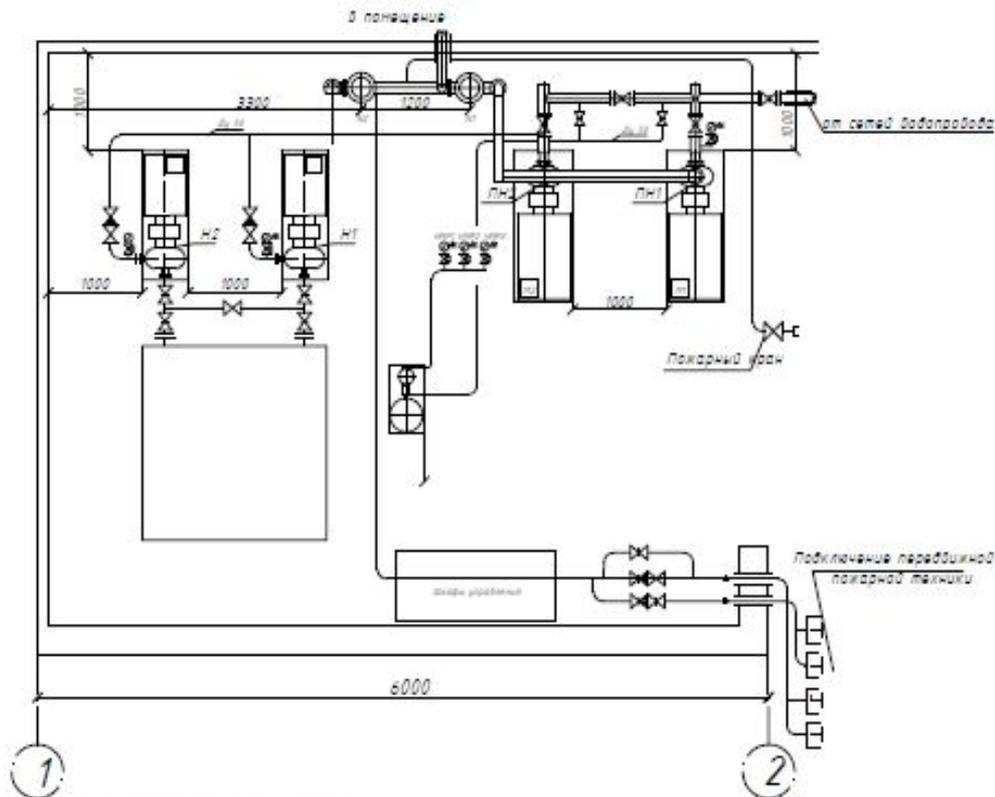
План расположения пеногенераторов для блока РВС



Условные обозначения

- ⊕ - Узел управления
- ⌵ - Клапан обратный
- ⌵ - Задвижка
- ⊙ - Манометр электроконтактный
- ⊙ - Манометр
- ⌵ - Кран пожарный

План станции пенотушения (пена высокой кратности)



		НДМ 80 ИТУ 20.02.01	
		Вспучивающая установка	
		ВКР 4 4	
		Пеногенератор ГВП-200	

Размеры зон действия поражающих факторов при аварии в резервуарном парке

Наименование аварийного оборудования	Воздействие						Зона загазованности	
	Размеры зон разрушения давшей и соприкасающихся, м				Размеры зон поражения избыточным давлением ВУВ для человека, м		Длина зоны загазованности, м	Ширина зоны загазованности, м
	Полное разрушение (70 кПа)	Сильное разрушение (28 кПа)	Значительное повреждение (14 кПа)	Частичное разрушение остекления (2 кПа)	Безопасные потери (70 кПа)	Граница безопасности для людей (4 кПа)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Резервуарный парк								
Рабочее оборудование								
Резервуар хранения нефти	-	1,5	2	11	-	6	50	12
Сепаратор	-	-	1	5	-	3	50	12
Насосная станция	-	1,5	2	9	-	5	50	12
Фильтры очистки	-	-	1	3	-	2	50	12
Трубопроводная система (пересадка нефти)								
Технологические теплообменники	-	-	-	-	-	-	83	19
Трубопроводы Ду 200 мм, Р=0,35 МПа	-	-	1	3	-	2	50	12
Трубопроводы Ду 700 мм, Р=0,35 МПа	*	*	1,5	6	*	3	137	32
Трубопроводы Ду 200мм, Р=2,5 МПа	-	1	1,6	8	-	5	105	24
Трубопроводы Ду 400мм, Р=2,5 МПа	1	1,8	3	14	-	8	183	42
Трубопроводы Ду 200 мм, Р=7,5 МПа	1,5	2,5	4	20	1,5	11	163	37
Трубопроводы Ду 400 мм, Р=7,5 МПа	2,5	4,5	7	35	2,5	19	284	65

Экономический ущерб при реализации возможных аварий на площадке нефтебазы

Вид ущерба	Величина ущерба, тыс. руб.					
	Резервуарный парк	Резервуарный парк	Резервуарный парк	Трубопроводная система		
	Наиболее опасная авария при разгерметизации элементов компрессора	Наиболее опасная авария Взрыв в открытом пространстве при разрушении резервуара	Наиболее опасная авария Взрыв ЛПЭС (паров ШФЛУ) в открытом пространстве	Наиболее опасная авария Взрыв в открытом пространстве при разрушении трубопровода	Наиболее опасная авария Взрыв в открытом пространстве при разрушении насосного оборудования	Наиболее вероятная авария Пролит ЛВЖ при разгерметизации насосного оборудования
Прямой ущерб	12500	8500	9600	9850	8730	135
Расходы на ликвидацию последствий аварий	12500	8500	9600	9850	8730	13,5
Социально-экономические потери	4200	7000	11400	9800	9800	отсутствуют
Экологический ущерб	18,8	12,1	21,3	93,6	81,2	незначителен
Итого	141718,8	100512,1	117021,3	118243,6	105911,2	148,5
В том числе ущерб третьим лицам	18,8 (экологический ущерб)	12,1 (экологический ущерб)	21,3 (экологический ущерб)	93,6 (экологический ущерб)	81,2 (экологический ущерб)	отсутствует

Показатели риска на площадке нефтебазы

Наименование составляющей декларируемого объекта	Коллективный риск смертельного поражения персонала ВГПЗ, чел/год	Индивидуальный риск смертельного поражения персонала ВГПЗ, 1/год	Риск нанесения материального ущерба от наиболее опасных аварий, руб/год	Риск нанесения экологического ущерба от наиболее опасных аварий, руб/год
Резервуарный парк	2,80E-04	2,33E-05	37500	192
Насосная станция	3,22E-04	1,01E-05		
Технологические трубопроводы	4,20E-04	2,47E-05		
Компрессорный цех	3,55E-04			
Система транспорта	1,10E-03	1,89E-05		

Наиболее вероятными авариями на площадке нефтебазы являются аварии, сопровождающиеся проливом ЛВЖ без возгорания при разгерметизации насосного или резервуарного оборудования.

Наибольшая частота данных аварий составляет $1,2 \times 10^{-2}$ 1/год в открытой насосной блоке НТС.

При возникновении данных аварий пострадавших не ожидается.

Средний индивидуальный риск гибели персонала резервуарного парка составляет $2,33 \times 10^{-5}$ 1/год.

Средний индивидуальный риск гибели персонала компрессорного цеха составляет $1,01 \times 10^{-5}$ 1/год.

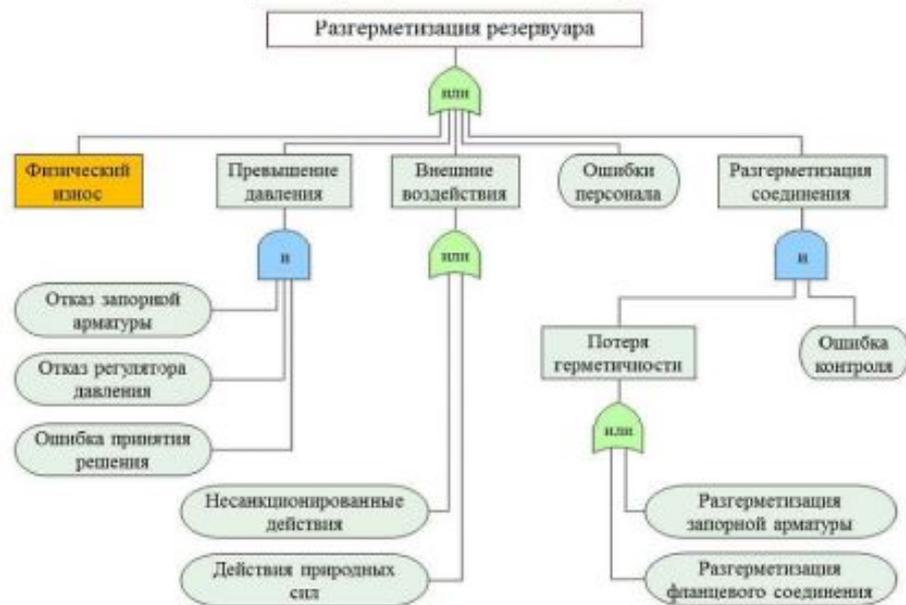
Средний индивидуальный риск гибели персонала насосных станций составляет $2,47 \times 10^{-5}$ 1/год.

Средний индивидуальный риск гибели персонала трубопроводного хозяйства составляет $1,89 \times 10^{-5}$ 1/год.

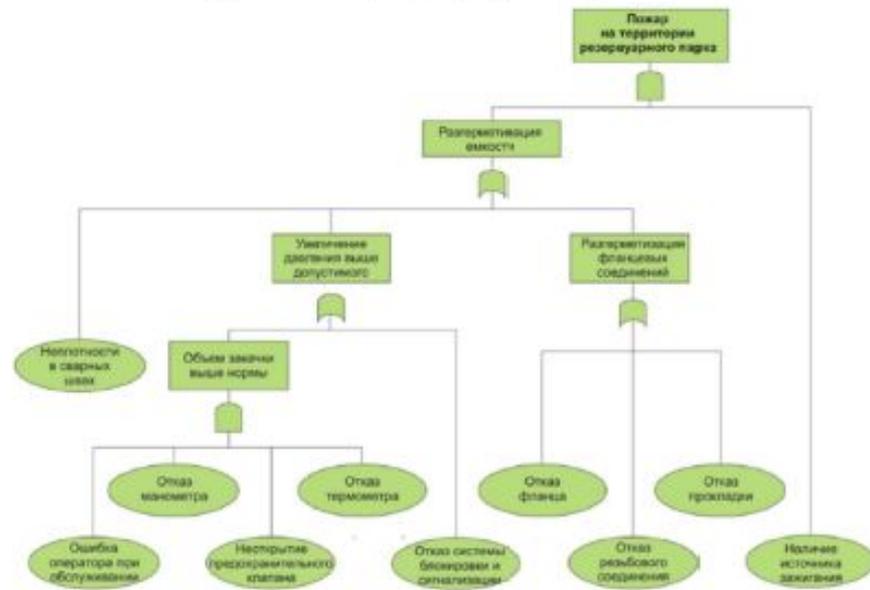
Риск смерти человека от внешних причин составил $1,25 \cdot 10^{-4}$ в год.

Итого									
141718,8		100512,1		117021,3		118243,6		105911,2	
18,8		12,1		21,3		93,6		81,2	
141718,8		100512,1		117021,3		118243,6		105911,2	
18,8		12,1		21,3		93,6		81,2	
141718,8		100512,1		117021,3		118243,6		105911,2	
18,8		12,1		21,3		93,6		81,2	

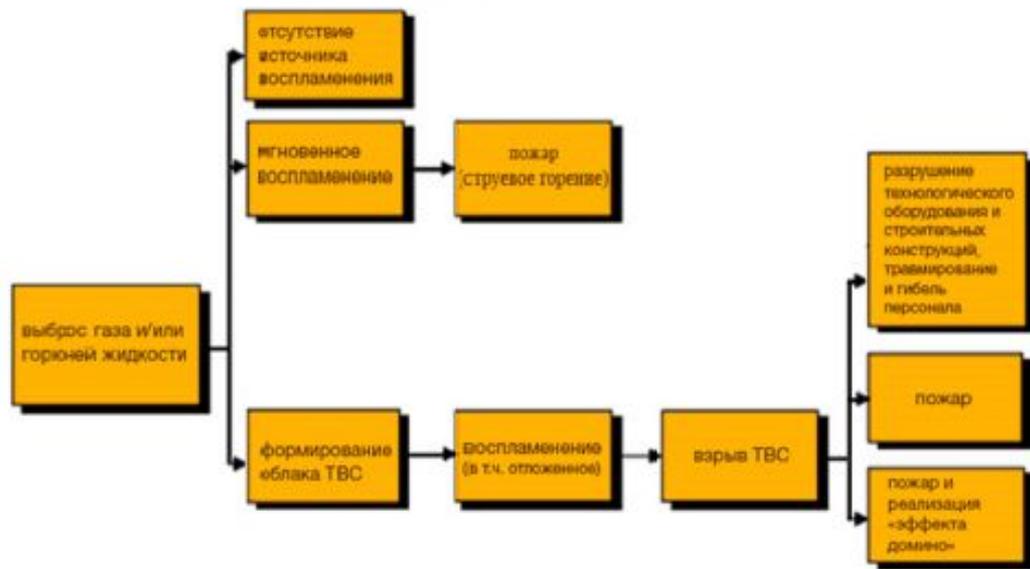
Дерево событий при возникновении аварийной ситуации «разгерметизация резервуара»



Дерево событий при возникновении аварийной ситуации «пожар в резервуарном парке»



Дерево событий при возникновении аварийной ситуации «выброс горячей жидкости»



ИДМ 80 ИТН 20.02.01	
Виртуальная идентификационная работа	
Исполнитель: []	Проверенный: []
Составлено: []	Дополнительно: []
Дата: []	Печать: []

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ