

**« Разработка плана мероприятий по
предотвращению разливов нефтепродуктов на
автозаправочной станции ООО
«Волганефтепродукт» в городе Вологда»**

Цель

На примере АЗС Вологодского филиала ООО «Волганефтепродукт» выполнить оценку опасностей рассматриваемого объекта и разработать план мероприятий по предотвращению возможных чрезвычайных ситуаций

Задачи

1. Составить технологическую схему функционирования объекта.
2. Оценить возможности возникновения чрезвычайных ситуаций на опасном объекте.
3. Провести анализ опасностей и разработать сценарии наиболее опасных чрезвычайных ситуаций.
4. Выполнить анализ рисков чрезвычайных ситуаций для персонала опасного объекта и проживающего вблизи населения.
5. Оценить возможные последствия чрезвычайной ситуации на опасном объекте.
6. Разработать мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций на объекте.

Технологическая схема производственных процессов



Методика анализа и оценки риска



Статистика аварий на АЭС

Год	Общий объем производства, млн. т	Число аварий	Количество смертельно травмированных, чел.	Удельный показатель аварийности, аварий/млн.т	Удельный показатель смертельного травматизма, чел/млн.т
1999	197,6	15	8	0,076	0,04
2000	163,7	18	3	0,109	0,018
2001	154,9	14	1	0,09	0,006
2002	158	8	12	0,051	0,076
2003	164	6	2	0,037	0,012
2004	184,9	10	1	0,054	0,005
2005	184,9	4	2	0,021	0,011
2006	195	3	2	0,015	0,01
2007	207	4	6	0,019	0,029

Расчет опасных и вредных факторов



Ситуация №1

Разгерметизация автоцистерны при наливке нефтепродуктов

Расчет опасных и вредных факторов



Ситуация №2

Разгерметизация резервуара для хранения нефтепродукта
(без разрушения обвалования)

Расчет опасных и вредных факторов



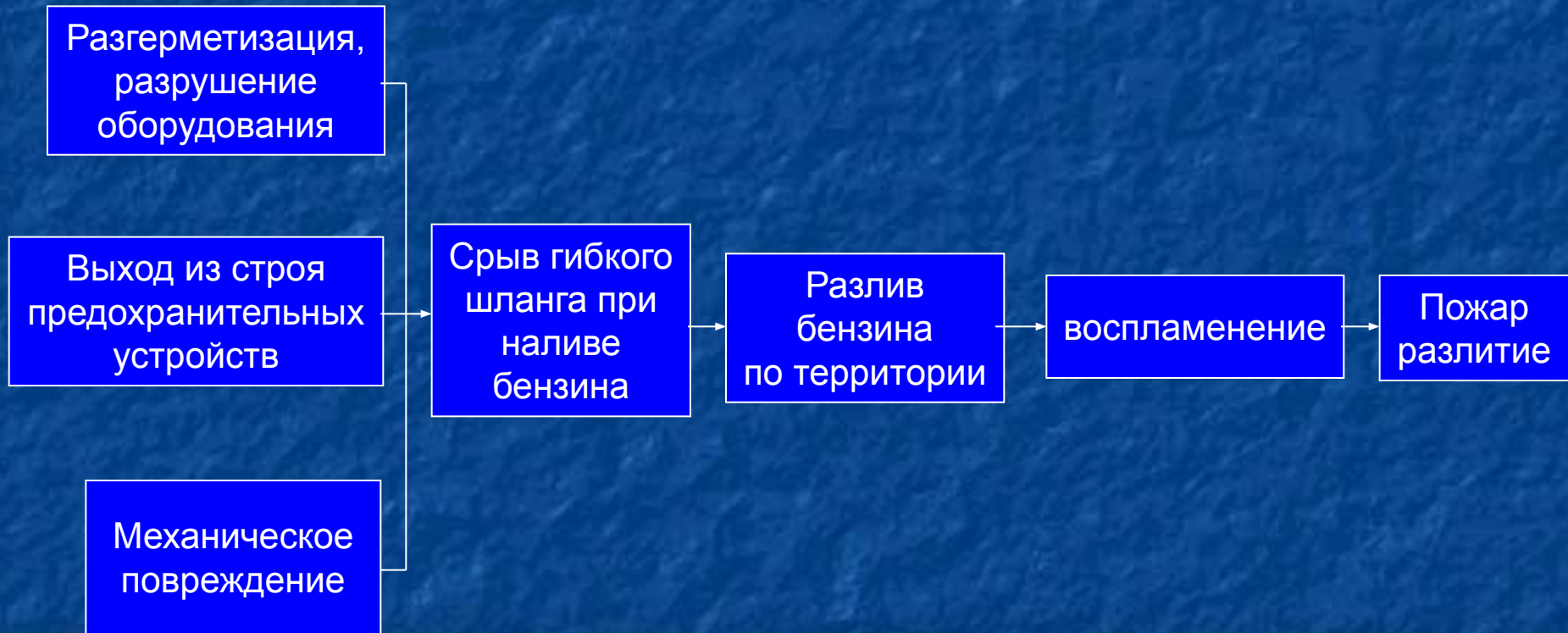
Ситуация №3
Разгерметизация трубопровода

Расчет опасных и вредных факторов



Ситуация № 4
Разгерметизация топливного бака
автомобиля

Расчет опасных и вредных факторов



Ситуация № 5

Разгерметизация заправочного рукава
топливораздаточной колонки

Прогнозирование ЧС (количественный анализ)

№ п/п	Вид инициирующего события	частота события 1/год
	отказ регулятора давления	$0,03 \cdot 10^{-3}$
	отрыв трубы слива нефтепродуктов	$3 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-5}$
	отрыв трубы для транспортировки нефтепродуктов	$10^{-6} - 10^{-4}$
	разгерметизация трубопровода (1м)	$4,5 \cdot 10^{-6}$
	разгерметизация-разрыв трубопровода (1м)	$5 \cdot 10^{-7}$
	разгерметизация насосов	$7 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-3}$
	повреждение трубили вентиля в насосной	$7 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-5}$
	разрушение стенки резервуара	$1,161 \cdot 10^{-4}$
	утечка с разгерметизацией резервуара (0,5-2,5 м)	$0,1 \cdot 10^{-4}$
	разряды атмосферного электричества	$0,2 \cdot 10^{-4}$
	разряды статического электричества	$0,1 \cdot 10^{-4}$
<p>Приемлемый уровень риска — 10^{-6} год⁻¹ — не требует дополнительных мероприятий</p>		
	фрикционные искры	$5 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3}$
	открытое пламя и искры	$5 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3}$

Количественный анализ оценка поражающих факторов

Результаты расчёта параметров взрывной волны

Расстояние от геометрического центра разлива, м	Избыточное давление, кПа	Импульс волны давления, Па*с
30	38,9	183
50	17,47	109,8
100	6,91	54,91
150	4,24	36,6

ВЫВОДЫ

- В радиусе 30м от геометрического центра разлива нефтепродуктов через 1 час после начала ЧС при взрыве ПГФ значение избыточного давления составит 38,9 кПа - зона средних повреждений зданий без разрушения, превышает порог повреждения человека волной давления. Вероятность смертельного поражения составляет более 10%.
- В радиусе 50 м - граница зоны повреждения человека волной давления $p = 17,47$ кПа, менее 10%.
- В радиусе 100м $p=6,91$ кПа Вероятность смертельного поражения менее 5%.
- Малые повреждения, $p = 4,24$ кПа, при удалении на 150м и более от геометрического центра разлива.

Сводная таблица расчёта вторичных поражающих факторов при разливе на АЗС

Расстояние от геометрического центра разлива, м	F_v	F_h	Угловой коэффициент облучения, E_q	Коэффициент пропускания атмосферы, π	Плотность теплового излучения, E_f кВт/м ²	Интенсивность теплового излучения, q кВт/м ²	Импульс волны давления, i , Па*с	Избыточное давление, P , кПа
30	0,1876	0,263	0,323	0,994	25	8.026	183	38.9
50	0,0319	0,1125	0,116	0,980	25	2,842	109,8	17,47
100	-0,0042	0,01846	0.01846	0,947	25	0,437	54,91	6,91
150	-0,0024	0,00646	0,00646	0,914	25	0,14	36,6	4,24

- **ВЫВОДЫ**
- На расстоянии 30м от геометрического центра разлива интенсивность теплового облучения по формуле составляет $q=8.026$ кВт/м²
- Для такого значения параметра возможны негативные последствия для человека- зона санитарного поражения.
- На расстоянии 50м от геометрического центра разлива интенсивность теплового облучения составляет $P_{50}=2,842$ кВт
- Такое значение параметров соответствует – отсутствие негативных последствий для человека, у которого защищены кожные покровы

Количественный анализ

оценка индивидуального риска и определение зон поражения

Вероятность поражения волной избыточного давления

Расстояние от геометрического центра разлива, м	Условная вероятность поражения
30	0,13
50	0,010
100	0,001
150	0

Условная вероятность поражения человека тепловым излучением

Расстояние от геометрического центра разлива, м	Условная вероятность поражения
30	0
50	0
100	0
150	0

Индивидуальный риск поражения человека при пожаре на АЗС

Расстояние от геометрического центра разлива, м	Индивидуальный риск поражения человека, год ⁻¹
30	$0,49 \cdot 10^{-5}$
50	$0,37 \cdot 10^{-6}$
100	$0,37 \cdot 10^{-7}$
150	0

Количественный анализ оценка индивидуального риска и определение зон поражения

Расчетные данные для определения условной
вероятности поражения человека при условной аварии

Расстояние от геометрич. центра ЧС, м	Избыточное давление, P кПа	Импульс волны давления, I Па*с	Вероятность поражения человека при избыточном давлении $Q_{сд}$	Экспозиция, t, с	Плотность теплового потока, q Дж\с	Вероятность теплового удара, $Q_{ти}$
30	38,9	183	0,13	11	8,026	без смерт. исхода
50	17,47	109,8	0,01	15	2,842	
100	6,91	54,9	0,001	25	0,437	
150	4,24	36,6	Отсутствуют поражения человека волной давления	35	0,14	
200	3,05			45		
400	1,42			85		нет негативных последствий
600	менее 1			125		
800				165		
1000			205			

Вероятности поражения человека при пожаре из-за срыва топливораздаточного шланга

Расстояние от геометрич. центра ЧС, м	Избыточное давление, Р, кПа	Импульс волны давления, I, Па*с	Вероятности поражения человека	Примечание
2,3	322	119,8	0,13	Зона смертельного поражения -условно -зона горения бензина - невелика 2,5м, возможно получение ожогов, т.е. санитарное поражение
5	65	55,1	0,05	
10	20,8	27,5	Менее 0, 01, т.е Менее 10%	
20	6,94	13,7	Менее 5% 5 кПа порог Санитарное поражение	
25	5,47	11,3		
30	1,81	9,19		

Характеристики зон поражения

Зона влияния	Расстояние от геометрического центра ЧС, м		Число человек в зоне	Условные поражения (средние по вероятности человека зонам)		Ожидаемое количество пострадавших, человек	Число погибших
				Qп.с.д.	Qп.п		
А	1	50	3	0,01	отсутствует	1	отсутствует
В	2	100	8	0,001	0	1	0
С	3	200	19	0	0	0	0
	4	400	95	0	0	0	0
	6	600	220	0	0	0	0
	7	800	396	0	0	0	0
	8	1000	621	0	0	0	0

Зона А - территория производственной зоны автозаправочной станции. Среднее количество людей составляет 3 человека.

Зона В зона сервисного обслуживания водителей, пассажиров, автомобилей – присутствует обслуживающий персонал в количестве 5 человек.

Зона С - территория прилегающая к территории АЗС, не жилая , расстояние от геометрического центра разлива 100м и более.

Мероприятия по предупреждению ЧС

1. Разработан план мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
2. Организован производственный контроль. Порядок его проведения изложен в ПЛАНе. Имеется «Положение по производственному контролю по промышленной безопасности»
3. На АЗС разработан План – график проведения занятий по отработке действий персонала по плану первоочередных действий персонала:
 - при возникновении ЧС
 - по ликвидации ЧС с периодичностью 1 раз в квартал
4. Произведен расчет и создан необходимый запас технических средств и материальных ресурсов для проведения работ по ликвидации ЧС силами персонала
5. У старшего оператора в функциональных обязанностях предусмотрено оповещение госнадзорных и контрольных органов при нахождении объекта в режиме угрозы возникновения ЧС.
6. Для персонала объекта определены периодичность обучения и аттестации работников опасного производственного объекта.
7. Руководящий состав проходит обучение в области защиты от ЧС по программе и в объеме, предусмотренном МЧС России.

Спасибо за внимание