

«Безопасность жизнедеятельности»

Лекция № 8

тема «Риск и промышленная безопасность»

Учебные вопросы:

1. Промышленная безопасность. Опасности технических систем.
2. Количественные оценки рисков опасных производственных объектов.

Литература:

В.А. Трефилов, О.В. Лонский.
Промышленная безопасность. часть 1.
Идентификация опасных
производственных объектов. – ПГТУ,
2008.

Самостоятельно изучить:

1. Методика расчета надежности
технических систем

В.А. Острейковский Теория надежности

Опасные производственные объекты:

• Группа 1. Объекты, на которых
получаются, используются,
перерабатываются, хранятся,
транспортируются, уничтожаются

- воспламеняющиеся вещества,
- окисляющие вещества,
- горючие вещества,
- взрывчатые вещества,
- токсичные вещества,
- вещества, представляющие опасность для окружающей среды

- **Группа 2.** Объекты, на которых используется оборудование, работающее под давлением свыше 0,07 МПа или при температуре воды свыше 115° С.

- **Группа 3.** Объекты, на которых используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулёры.

- **Группа 4.** Объекты, на которых получают расплавы чёрных и цветных металлов и сплавов.
- **Группа 5.** Объекты, на которых ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в горных условиях.

Паспорт безопасности опасного объекта разрабатывается для решения следующих задач:

- определение показателей степени риска ЧС для персонала опасного объекта и проживающего вблизи населения;
- определения возможности возникновения ЧС на опасном объекте;
- оценки возможных последствий ЧС на опасном объекте;
- оценки возможного воздействия ЧС, возникших на соседних опасных объектах;
- оценки состояния работ по предупреждению ЧС и готовности к ликвидации ЧС на опасном объекте;
- разработки мероприятий по снижению риска и смягчения последствий ЧС на опасном объекте.

Паспорт безопасности опасного объекта включает в себя

:

- Титульный лист;
- «Общая характеристика опасного объекта»;
- «Показатели степени риска чрезвычайных ситуаций»;
- «Характеристика аварийности и травматизма»;
- «Характеристика организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность объекта и готовность к ликвидации ЧС»;
- последний лист, содержащий подписи разработчиков.

К паспорту безопасности опасного объекта прилагаются:

- ситуационные планы с нанесенными на него зонами последствий от возможных ЧС на объекте,
- диаграммы социального риска (F/N-диаграмма и F/G-диаграмма),
- расчетно-пояснительная записка.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГУ МЧС России
по субъекту Российской
Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель объекта

Место печати
(на подписи)

« ____ » _____ 200__ г.

Место печати
(на подписи)

« ____ » _____ 200__ г.

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНОГО ОБЪЕКТА

(наименование объекта и эксплуатирующей организации)

Наименование населенного пункта, год

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНОГО ОБЪЕКТА

Наименование показателя	Значение показателя
1. Полное и сокращённое наименование организации	
2. Полный почтовый адрес, телефон, факс и телетайп организации, фамилии руководителей	
3. Краткий перечень основных направлений деятельности организации, связанных с эксплуатацией объекта	
4. Сведения о размерах территории, санитарно-защитных и/или охранных зонах: - площадь объекта, м ²	
5. Сведения о персонале: - общая численность, чел. - наибольшая работающая смена, чел.	
6. Износ производственных фондов, %	
7. Характеристика территории: 7а. Среднегодовые: направление ветра, румбы; скорость ветра, км/ч; относительная влажность, % 7б. Максимальные значения (по сезонам): скорость ветра, км/ч 7в. Количество атмосферных осадков, мм: среднегодовое и макс. (по сезонам)	
8. Сведения об опасных веществах на опасном объекте: - перечень и количество пожаро-, взрыво-, химически и биологически опасных веществ (по видам), тонн - перечень и количество пожаро-, взрыво-, химически и биологически опасных веществ по каждому опасному производству, тонн - перечень и количество радиоактивных веществ (по видам), м ³ /Ки	

ПОКАЗАТЕЛИ СТЕПЕНИ РИСКА ЧС

Наименование показателя	Значение показателя
1. Показатель приемлемого риска, год ⁻¹ для персонала; для населения, проживающего на близлежащей территории.	
2. Краткая характеристика наиболее опасного сценария развития чрезвычайных ситуации, (последовательность событий)	
3. Показатели степени риска для персонала и населения при наиболее опасном сценарии развития чрезвычайных ситуаций: <ul style="list-style-type: none">- частота наиболее опасного сценария развития чрезвычайных ситуаций, год⁻¹- количество опасного вещества, участвующего в реализации наиболее опасного сценария, тонн;- возможное количество погибших среди персонала, чел.- возможное количество пострадавших среди персонала, чел.- возможное количество погибших среди населения, чел.- возможное количество пострадавших среди населения, чел- возможное количество населения, у которого могут быть нарушены условия жизнедеятельности с учетом воздействия вторичных факторов поражения и вредного воздействия на окружающую среду, чел.- величина возможного ущерба, руб.	
4. Размеры зон действия поражающих факторов при наиболее опасном сценарии развития чрезвычайной ситуации: <ul style="list-style-type: none">- площадь зон действия поражающих факторов при реализации наиболее опасного сценария развития чрезвычайной ситуации, м²;- количество разрушенных или поврежденных зданий, сооружений или технологического оборудования в зонах действия поражающих факторов при реализации наиболее опасного сценария развития чрезвычайной ситуации, (отдельно по "слабой", "средней", "сильной", "полной" в % от	
5. Краткая характеристика наиболее вероятного сценария развития чрезвычайной ситуации, (последовательность событий)	

<p>6. Показатели степени риска для персонала и населения при наиболее вероятном сценарии развития чрезвычайной ситуации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - частота наиболее вероятного сценария развития ЧС, год⁻¹; - количество опасного вещества, участвующего в реализации наиболее вероятного сценария, тонн; - возможное количество погибших среди персонала, чел. - возможное количество пострадавших среди персонала, чел. - возможное количество погибших среди населения, чел. - возможное количество пострадавших среди населения, чел. - возможное количество населения, у которого могут быть нарушены условия жизнедеятельности с учетом воздействия вторичных факторов поражения и вредного воздействия на окружающую среду, чел. - величина возможного ущерба, руб. 	
<p>7. Размеры зон действия поражающих факторов при реализации наиболее вероятного сценария развития чрезвычайной ситуации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - площадь зон действия поражающих факторов при реализации наиболее вероятного сценария развития чрезвычайной ситуации, м² - количество разрушенных или поврежденных зданий, сооружений или технологического оборудования в зонах действия поражающих факторов при реализации наиболее вероятного сценария развития ЧС, (отдельно по "слабой", "средней", "сильной", "полной" в % от общего 	
<p>8. Индивидуальный риск для персонала объекта, год⁻¹</p>	
<p>9. Индивидуальный риск для населения на прилегающей территории, год⁻¹</p>	
<p>10. Коллективный риск (математическое ожидание потерь) - ожидаемое количество пострадавших (погибших) людей (персонала и населения) в результате возможных аварий (ЧС) за определенное время (год), чел/год</p>	

ХАРАКТЕРИСТИКА АВАРИЙНОСТИ И ТРАВМАТИЗМА НА ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ

Год п/п	п/п	Дата аварии	Характеристика аварии	Причина аварии	Последствия аварии	% выполнения мероприятий, предусмотренных актами расследования
2000 г.	1.					
	2.					
	...					

Год п/п	п/п	Дата	Характеристика травмы	Причина травмы	Последствия травмы	% выполнения мероприятий, предусмотренных актами расследования
2000 г.	1.					
	2.					
	...					

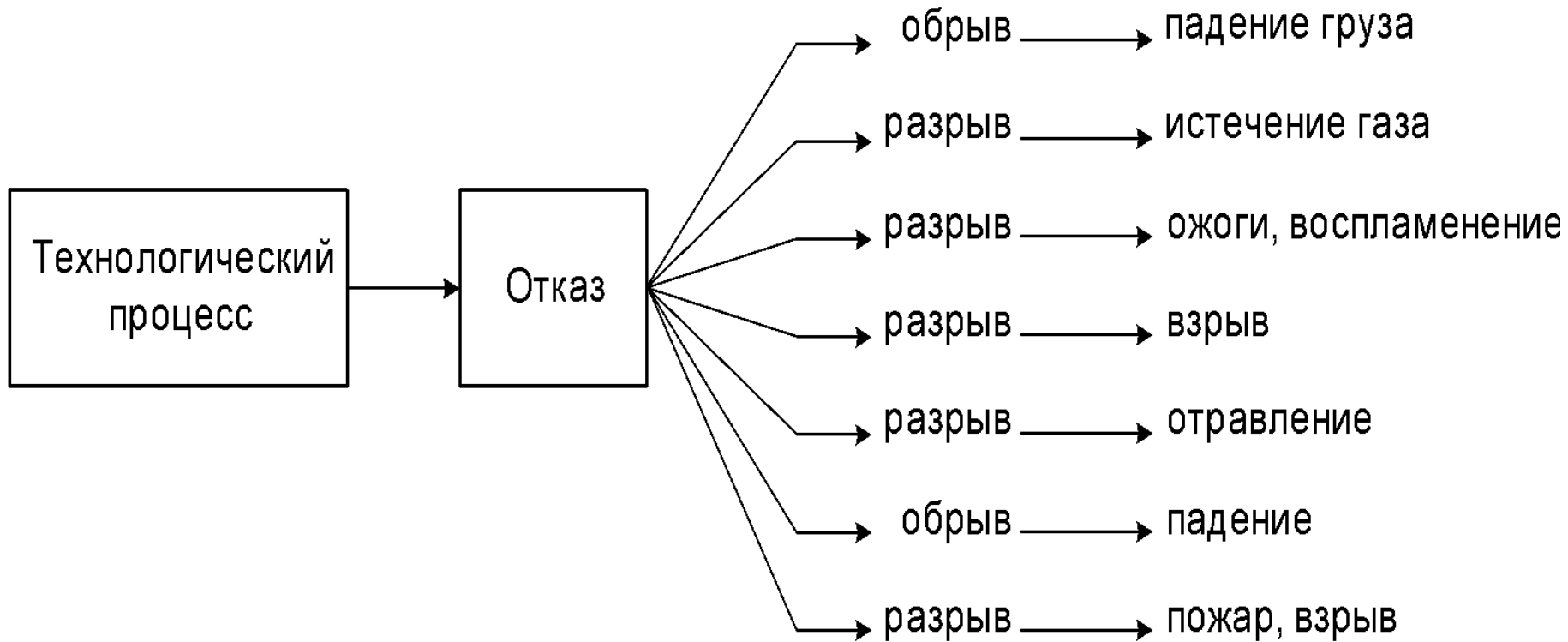
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЖАРОВ НА ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ

Год п/п	№ п/п	Дата	Характерис- тика пожара	Причина пожара	Последствия пожара	% выполнения мероприятий, предусмотренных актами расследования
2000 г.	1.					
	2.					
					
2001 г.	1.					
	2.					
					
2002 г.	1.					
	2.					
					

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС

Наименование показателя	Значение показателя
1. Наличие на опасном объекте организационно-плановых документов в соответствии с "Требованиями по предупреждению ЧС на ПОО и объектах жизнеобеспечения" (Приказ МЧС России от 28.02.2003 г. №105), да/нет <ul style="list-style-type: none">- Положение по организации прогнозирования техногенных ЧС на ПОО;- Положение об органе управления по делам ГО и ЧС;- План мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС;- План подготовки руководящего состава и специалистов по вопросам предупреждения, локализации и ликвидации ЧС;- Декларация промышленной безопасности;- Показатели степени риска ЧС.	
2. Последний срок оценки готовности ПОО к локализов. и ликвид. ЧС и достаточности мер по защите населения и территорий от ЧС, дата	
3. Наличие на опасном объекте Плана взаимодействия с антитеррористическими подразделениями ФСБ России, ВВ ВД России, подразделениями вневед. охраны МВД России в случае несанкционированного вмешательства в деятельность объекта или при угрозе террористического акта, да/нет	
4. Наличие на ПОО спасат. формирований, АВП, ведомственных подразделений пожарной охраны, добровольных пожарных дружин да/нет (по видам)	
5. Укомплектованность личным составом спасательных формирований, АСП, подразделений, ведомственных подразделений пожарной охраны, добровольных пожарных дружин в соответствии со штатным расписанием (по видам подразделений), % к необходимому количеству	
6. Оснащенность приборами и оборудованием спасательных формирований, АВП, ведомственных подразделений пожарной охраны, добровольных пожарных дружин в соответствии с табелем оснащения, % к необходимому количеству	
7. Укомплектованность специалистами служб и подразделений ПОО, осуществляющих деятельность в области предупреждения ЧС, % к необходимому	

8. Обучение спасательных формирований, АВП, ведомственных подразделений пожарной охраны, добровольных пожарных дружин, служб и подразделений ПОО, осуществляющих деятельность в области предупреждения ЧС, % прошедших обучение к общему количеству (по каждому подразделению)	
9. Наличие на ПОО систем оповещения персонала и населения, проживающего около опасного объекта, да/нет	
10. Наличие на объекте защитных сооружений (по видам сооружений и их назначению), количество укрываемых и % от нормативной потребности	
11. Наличие на опасном объекте работоспособных технических систем предупреждения и локализации ЧС, предусмотренных нормативными документами, да/нет (по видам)	
12. Наличие на ПОО подразделения охраны и технических систем обнаружения несанкционированного проникновения на территорию или систем физической защиты, да/нет	
13. Наличие на ПОО пункта и автоматизированной системы управления производственным процессом, функционирующих в условиях ЧС, в соответствии с требованиями нормативных документов, да/нет	
14. Количество зданий и помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения, ед. / % от общего количества, подлежащих оборудованию в соответствии с нормами	
15. Количество зданий и помещений, оборудованных системами автоматической пожарной сигнализации, ед. / % от общего количества, подлежащих оборудованию в соответствии с нормами	
16. Наличие на ПОО резервных источников электроснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, систем связи, обеспечивающих функционирование объекта при ЧС и действия АВП при ликвидации ЧС (по видам), да/нет	
17. Наличие договора страхования ответственности за причинение вреда при эксплуатации ПОО за нанесенный ущерб физическим, юридическим лицам и окружающей природной среде, да/нет	



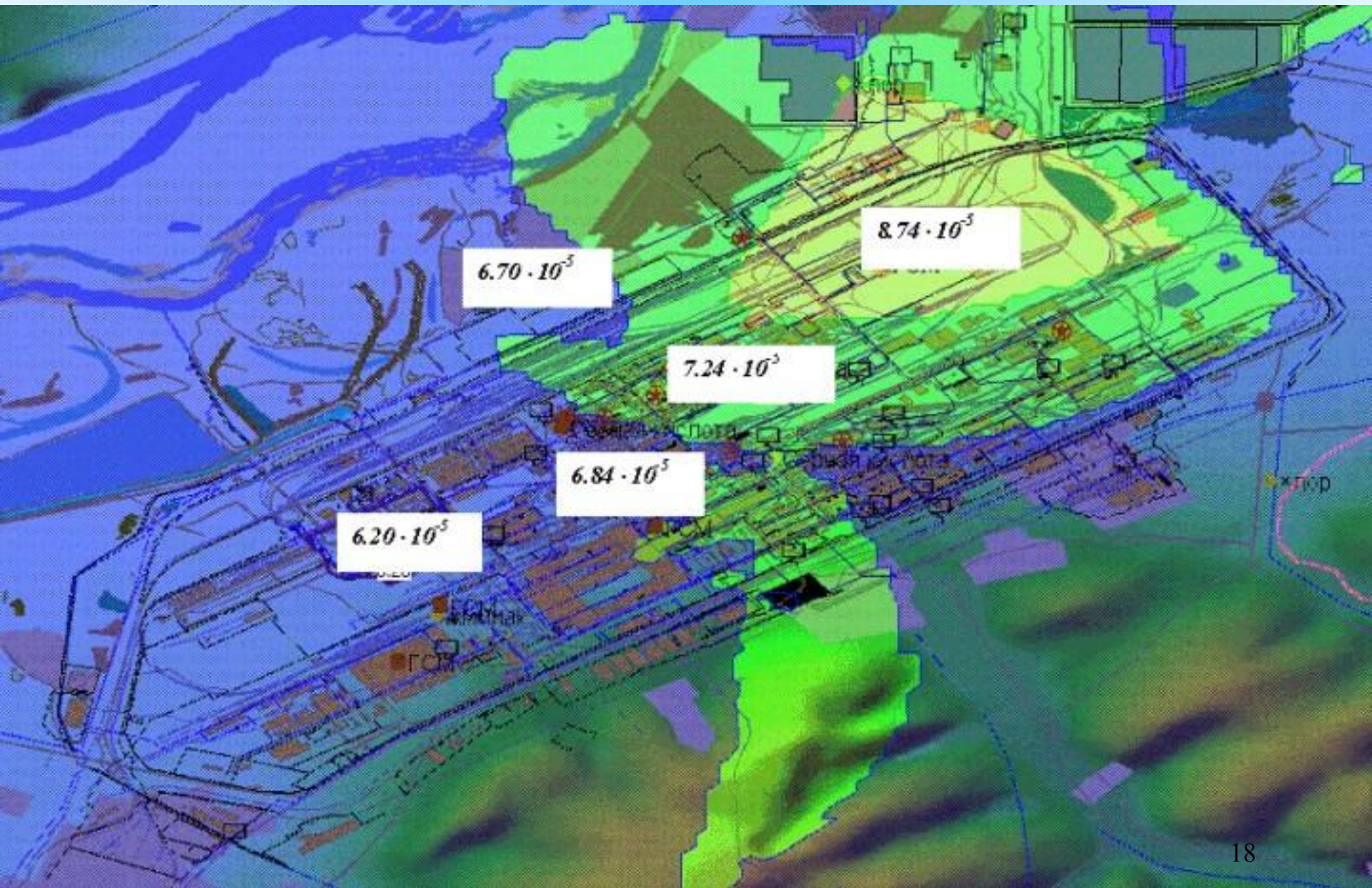
$$P_c = \prod_{i=1}^n p_i$$

Надежность последовательных элементов

$$P = \Phi \left[\frac{(M_\sigma - M_{[\sigma]})}{\sqrt{\sigma_\sigma^2 - \sigma_{[\sigma]}^2}} \right]$$

Надежность по схеме
«нагрузка – несущая способность»

ПОЛЕ КОМПЛЕКСНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ОПО

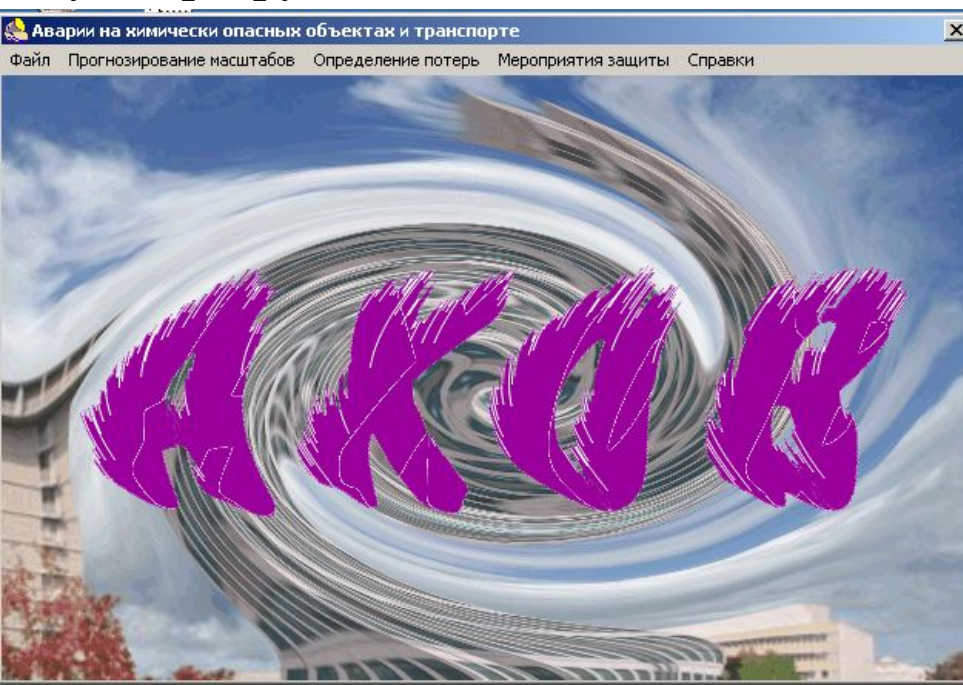


МЕТОДИКИ ПО ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Аварии на химически опасных объектах

РД 52.04.253-90 «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте». Москва 1990 г.

Методика позволяет осуществлять прогнозирование масштабов зон заражения при авариях на технологических емкостях и хранилищах, при транспортировке железнодорожным, трубопроводным и другими видами транспорта, а также в случае разрушения ХОО, в т.ч.:



- определение эквивалентного количества АХОВ по первичному и вторичному облаку;
- расчет глубины зоны заражения первичным (вторичным) при аварии на ХОО;
- определение площади зоны заражения;
- определение времени подхода зараженного воздуха к объекту и продолжительности действия АХОВ.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ХИМИЧЕСКИХ АВАРИЙ

(Методика «Токси». Редакция 2.2.), Госгортехнадзор 2001 г.

Методика предназначена для количественной оценки масштабов поражения при авариях на ПОО с выбросом ОХВ в атмосферу.

Методика распространяется на случаи выброса ОХВ как в однофазном (газ или жидкость), так и в двухфазном (газ и жидкость) состоянии и позволяет определить:

- количество поступивших в атмосферу ОХВ при различных сценариях аварии;
- пространственно-временное поле концентраций ОХВ в атмосфере;
- размеры зон химического заражения, соответствующие различной степени поражения людей, определяемой по ингаляционной токсодозе.



ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МЕДИКО-САНИТАРНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ХИМИЧЕСКИХ АВАРИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СИЛАХ И СРЕДСТВАХ ДЛЯ ИХ ЛИКВИДАЦИИ

Методические указания № 2000/218 (утв. зам. министра Минздрава РФ 9.02.2001 г.), ВЦМК «Защита» 2001 г.

Основными выходными критериями в методике являются:

- значения и глубин и площадей зон поражения людей АХОВ (смертельные, тяжелые, средние, легкие, пороговые), а также изменение этих зон во времени;
- стойкость АХОВ или продуктов их деструкции;



ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА

медико-санитарных последствий химических аварий и необходимых сил и средств для их ликвидации

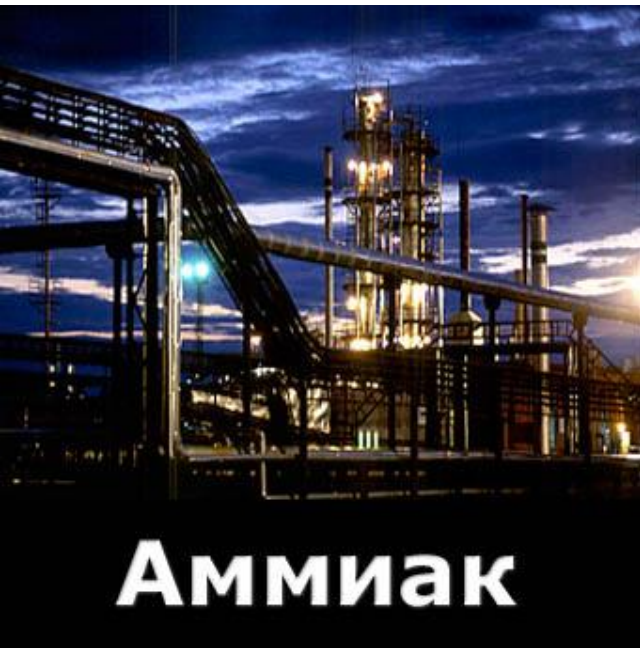
- продолжительность поражающего действия АХОВ;
- количество пораженных различной степени тяжести (динамика во времени);
- требуемое количество медицинских сил и средств для ликвидации последствий.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОНЦЕНТРАЦИЙ АММИАКА В ВОЗДУХЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГАЗОВОГО ОБЛАКА ПРИ АВАРИЯХ НА СКЛАДАХ ЖИДКОГО АММИАКА

(Приложение к ПБ 09 – 597– 03 «Правила безопасности для наземных складов жидкого аммиака»).

Методика позволяет определять:

- количественные характеристики выброса аммиака при разгерметизации и полном разрушении оборудования, содержащего аммиак как в жидком, так и в газовом состоянии;
- зоны поражения при растекании выброса аммиака;
- определение полей концентрации и токсодозы.



Аммиак

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ АВАРИЙНЫХ ВЗРЫВОВ ТОПЛИВНО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ (РД 03-409-01)

Методика предназначена для количественной оценки параметров ВУВ при взрывах ТВС, образующихся в атмосфере при пром. авариях. Предполагается частичная разгерметизация или полное разрушение оборудования, содержащего горючее вещество в газообразной или жидкой фазе, выброс этого вещества в окружающую среду, образование облака ТВС, инициирование ТВС, горение или детонацию в облаке ТВС.

Методика позволяет определить вероятные степени поражения людей и степени повреждения зданий от взрывной нагрузки при авариях со взрывами ТВС.

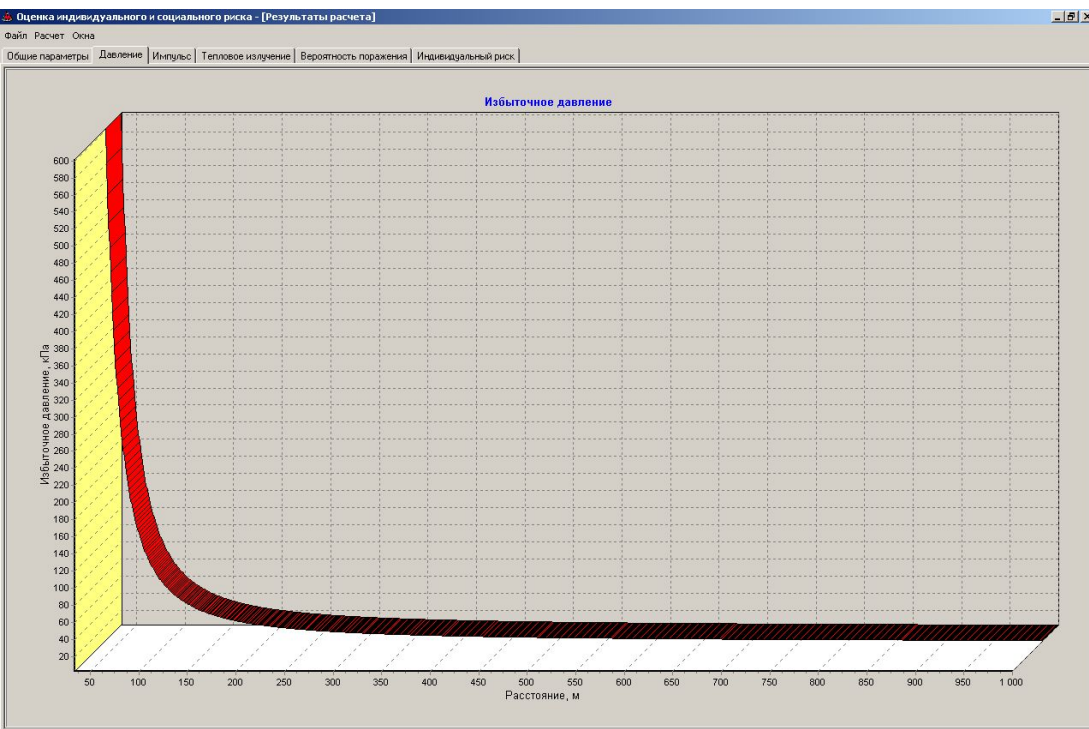
Основными структурными элементами алгоритма расчетов являются:

- определение массы горючего вещества, содержащегося в облаке;
- определение эффективного энергозапаса ТВС;
- определение ожидаемого режима взрывного превращения ТВС;
- расчет макс. избыточного давления и импульса фазы сжатия ВУВ для различных режимов;
- определение дополнительных характеристик взрывной нагрузки;
- оценка поражающего воздействия взрыва ТВС.



ГОСТ Р 12.3.047-98 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» включает:

- Метод расчета избыточного давления, развиваемого при сгорании ГПВС в помещении;
- Метод расчета интенсивности теплового излучения при пожарах проливов ЛВЖ и ГЖ;
- Метод расчета размеров зон распространения облака горючих газов и паров при аварии;
- Метод расчета интенсивности теплового излучения и времени существования «ОШ»;
- Метод расчета параметров ВУВ при сгорании ГПВС в открытом пространстве;
- Метод расчета параметров ВУВ при взрыве резервуара с перегретой жидкостью или сжиженным газом при воздействии на него очага пожара;



- Метод расчета параметров испарения горючих ненагретых жидкостей и СУГ;
- Метод расчета индивидуального и социального риска для производственных зданий;
- Метод оценки индивидуального риска для наружных технологических установок;
- Метод оценки социального риска для наружных технологических установок.

АВАРИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

1. Методические рекомендации по оценке риска аварий на ГТС водохранилищ и накопителей промышленных отходов (ГНЦ РФ НИИ ВОДГЕО, 2000 г.).

2. Методика расчета зон затопления при гидродинамических авариях на хранилищах производственных отходов химических предприятий (РД 09-391-00).



3. Методические рекомендации по расчету развития гидродинамических аварий на накопителях жидких промышленных отходов (РД 03-607-03).

Исходные данные

Дамба

Трасса растекания

Данные о водохранилище и дамбе

Площадь заполнения хранилища, тыс. кв. м	320
Полный объем жидкости в водохранилище, тыс. куб. м	3400
Максимальная разница между отметкой гребня ограждающей дамбы и отметкой, до которой могут вытечь жидкие отходы, м	10
Ширина гребня дамбы, м	6
Высота дамбы, м	19,7
Заложение внутреннего откоса дамбы, м/м	1,73
Заложение внешнего откоса дамбы, м/м	3

Грунты

Несвязанные
среднезвешенный размер частиц грунта, мм 0,2

Связанные

Плотность частиц грунта, т/куб. м 2,5

Плотность сухого грунта, т/куб. м 0,9

Нормативное удельное сцепление грунта, Па 21

Отходы

Плотность вытекающих жидких отходов, т/куб. м 1

Вязкость вытекающих жидких отходов, кв. см/с 0,0101

Количество расчетных участков: 2

Расчет

Методика оперативного прогнозирования инженерных последствий прорыва гидроузлов. Москва: ВНИИ ГОЧС, 1997



Определяются параметры затопления местности – максимальные глубина затопления, ширина затопления, скорость потока, время прихода фронта, гребня и хвоста волны прорыва. Также приводятся данные о максимальном расходе воды в определенном створе, высота волны (превышение уровня воды над уровнем бытового потока) и максимальная отметка затопления.

Оценка экологического ущерба при авариях на объектах СНПО



Временное руководство по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций (утв. Госкомэкологии РФ 21 декабря 1999).

Руководство предназначено для оценки экологического ущерба в результате аварий на нефтебазах и автозаправочных станциях и позволяет определить экологический ущерб, причиненный атмосфере, почвам, водным объектам и биологическим ресурсам региона.

«Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения» (утв. приказами МЧС России и Ростехнадзора от 15 августа 2003 г. № 482/175).