**Безопасность в чрезвычайных ситуациях.**

**Прогноз и оценка химической обстановки, определение мер защиты на МЖДТ.**

**Исходные данные:**

Объект защиты расположен на расстоянии 5 км от химически опасного объекта. Количество работающих в данном месте -86 человек, 48 человек из них, работают на открытой местности.

**Сведения об АХОВ приведены в таблице.1**

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид АХОВ в сжиженном состоянии | Масса АХОВ,т | Наименование ХОО | Удаление от объекта, км | Характер местности | Обеспеченность СИЗ,% |
| Аммиак | 150 | Склад | 5 | Открытая | 50 |

**Дополнительные исходные данные-допущения прогноза:**

1. Выброс АХОВ происходит из единичной емкости полностью;

2. Степень вертикальной устойчивости воздуха (СВУВ) - инверсия;

3. Скорость ветра (Vв) - 1 м/с (на высоте 10 м.) направление от ХОО на МЖДТ

4. Температуру воздуха принимаем равной +200С (среднестатистическую для летнего периода).

5. Емкость обвалована, высота обваловки 1,2 м

Толщина слоя жидкости *h* для АХОВ, розлившейся в поддон или обваловку, определяется по формуле:

*h*=*H*-0,2

где *H* – высота обваловки, м;

6. Прогноз производится на время окончания поражающего действия АХОВ (*Т*пд=*Т*исп)

**Необходимо:**

1. Дать характеристику АХОВ и элементов объекта;

2. Выявить и оценить возможную химическую обстановку;

3. Разработать мероприятия по подготовке объекта к возможному заражению АХОВ.

**1. Характеристика АХОВ и элементов объекта.**

Характеристика АХОВ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование АХОВ | Плотность, т/м3 | Температура  кипения,  0 С | Пороговая токсидоза, мг.мин/л |
| Аммиак | 0,681 | -33,42 | 15 |

Аммиак легче воздуха, поэтому облако аммиака будет перемещаться по направлению ветра поверху.

Длина участка составляет 700 (м), а ширина 330 (м). На этой территории расположено 3 здания.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № здания | Площадь (м2) | Высота (м) | Кол-во оконных  Проемов (шт.) |
| 1 | 2000 | 12 | 130 |
| 2 | 340 | 8 | 8 |
| 3 | 230 | 5 | 6 |

**2. Выявление и оценка возможной химической обстановки.**

**2.1. Выявление возможной химической обстановки.**

**Вариант 1**. При хранении низкокипящих АХОВ в газообразном виде под давлением при разгерметизации емкости образуется **только первичное облако заражения**.

**Блок-схема последовательности расчета параметров зоны возможного химического заражения (ЗВХЗ) в этом случае:**

АХОВ в газообразном виде под давлением

Расчет

Qэ1

Опред

Г1

Опред

Гпред

Опред

Грасч

Опред

угла фи

Нанесение на карту

(схему) ЗХВЗ

**Вариант 2**. При разрушении емкости с жидким и высококипящим АХОВ, хранящимися при нормальных температуре и давлении, образуется **только вторичное облако.**

**Блок-схема последовательности расчета параметров зоны возможного химического заражения (ЗВХЗ) при разгерметизации емкости с жидким и высококипящим АХОВ, хранящимися при нормальных температуре и давлении**

АХОВ в газообразном виде под давлением

Расчет

Qэ2

Опред

Г2

Опред

Гпред

Опред

Грасч

Опред

угла фи

Нанесение на карту

(схему) ЗХВЗ

**Вариант 3**. При разрушении емкости с сжиженным газом (изотермическое хранение жидкости), образуется **как первичное, так и вторичное облако**.

**Блок-схема последовательности расчета параметров зоны возможного химического заражения (ЗВХЗ) при хранении сжиженных газов АХОВ (изотермическое хранение жидкости)**

Сжиженные газы (изотермическое хранение)

Расчет

Qэ1

Ртасчет

Qэ2

Опред

Г1

Опред

Г2

Опред

Гп

Опред

Гпред

Опред

Грасч

Опред

угла фи

Нанесение на карту

(схему) ЗХВЗ

**Условные обозначения:**

*QЭ1* – эквивалентное количество АХОВ в первичном облаке

*QЭ2* – эквивалентное количество АХОВ во вторичном облаке

*Г1* – глубина зоны заражения первичным облаком

*Г2* – глубина зоны заражения первичным облаком

*Гп* – полная глубина зоны поражения АХОВ

*Гпред* – предельная глубина переноса воздушных масс

*Грасч* – расчетное значение глубины зоны заражения

В рассматриваемом примере подходит вариант 3.

**2.2. Расчет эквивалентного количества АХОВ в первичном облаке Qэ1**



(т)

*К1* – коэффициент условий хранения АХОВ;

*К3* – коэффициент, равный отношению ТДпор хлора к ТДпор аммиака;

*К5* – коэффициент, учитывающий СВУВ;

*К7* – коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха;

*Q0* – масса АХОВ, т.

**2.3. Определение глубины зоны заражения первичным облаком – Г1.**

Принимаем, что глубина зоны заражения увеличивается пропорционально массе разлившегося АХОВ. Используя таблицу (РД52.04.253-90) производим интерполяцию для диапазона массы АХОВ от 1 т до 3 т и соответствующего ему диапазона глубины зоны заражения от 4,75 км до 9,18 км. Составим пропорцию и выразим Г1:

=4.93 км

*Г1*=4.93 км для *Qэ1*=1.08 т.

**2.4. Расчет эквивалентного количества АХОВ во вторичном облаке *Qэ2*:**



*К2* – коэффициент, учитывающий свойства АХОВ;

*К4* – коэффициент, учитывающий скорость ветра;

*К6* – коэффициент, зависящий от времени, прошедшего после аварии (*Тав*) - определяется после расчета времени испарения АХОВ (*Тисп*), ч.







*h* – толщина слоя АХОВ, м;

*d* – плотность АХОВ, т/м3

 ч.

так как *Тав=Тисп* ,то 

(т)

**2.5. Определение глубины зоны заражения вторичным облаком – Г2.**

Используя таблицу (РД52.04.253-90) производим интерполяцию для диапазона массы АХОВ от 1 т до 3 т и соответствующего ему диапазона глубины зоны заражения от 4,75 км до 9,18 км. Составим пропорцию и выразим Г2:

, откуда Г2 = 

 (км)

***Г2*=8,14 км для *Qэ2*=2,53 т.**

**2.6. Определение полной глубины зоны поражения Гп:**



где *Г'*- наибольший, *Г"* – наименьший из размеров *Г1* и *Г2*.

*Г′*=4.93 км.

*Г′′*=8,14 км.

Гп = 8.14 + 0.5\*4.93 = 10.63 км

**2.7. Определение предельного значения глубины переноса воздушных масс, км:**

*Гпред*  =*Тав* ⋅*Vп*

где *Тав*- время прошедшее после аварии, ч;

*Vп* - скорость переноса зараженного воздуха, км/ч. (принимаем по табл. (РД52.04.253-90)

*Гпред*=27,24⋅5=136,2 (км)

**2.8. Определение расчетного значения глубины зоны заражения *Грасч* для сжиженных газов:**

Если *Гп*>*Гпред*, то *Грасч*=*Гпред*

Если *Гп*<*Гпред*, то *Грасч*=*Гп*

В случае распространения зараженного воздуха на закрытой местности *Грасч* уменьшается в 3 раза.

*Грасч*=10,63 (км)

**2.9. Определение угла *φ*, характеризующего распространение 3Х3 в зависимости от скорости ветра (*Vв*);**

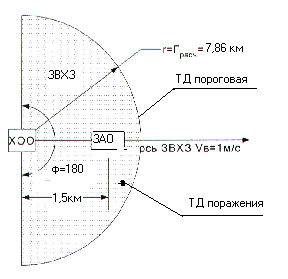
При *Vв* = 0,6-1,0 м/с. φ = 180°.

**2.10. Определение площади зоны возможного заражения.**

**2.10. Определение площади зоны фактического заражения.**

**2.11. Определение времени подхода облака ЗВ к объекту.**

**2.12. Нанесение зоны возможного химического заражения на карту (схему)**

****

10,63 км

5 км

**ВАРИАНТ №\_\_\_**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Исходные данные** | | |
|  | Вид прогнозирования | Заблаговременный |
|  | Район расположения ХОО | Не сейсмоопасный |
|  | Наименование АХОВ | Аммиак |
|  | Количество емкостей на ХОО | 1 |
|  | Емкость №1, т | 150 |
|  | Емкость №2, т | - |
|  | Емкость №3, т | - |
|  | Способ хранения АХОВ | Под давлением |
|  | Наличие обваловки (да, нет, общая) | Да |
|  | Высота обваловки, м | 1,2 |
|  | Вид ЧС (авария, разрушение) | Разрушение |
|  | Плотность АХОВ (газ), т/м3 | 8\*10-4 |
|  | Плотность АХОВ (жидкость), т/м3 | 0,681 |
|  | Количество АХОВ поступившее в ОС, т | 150 |
|  | Температура кипения АХОВ, 0С | -33,42 |
|  | Температура окружающей среды, 0С | 20 |
|  | Скорость ветра, м/с | 1 |
|  | СВУ воздуха (инверсия, изотермия, конвекция) | Инверсия |
|  | Время с начала ЧС, ч | Тисп |
|  | Расстояние до объекта защиты, км | 5 |
| **Результаты расчета** | | |
|  | Слой испарения, м | 1 |
|  | Коэффициент К1 | 0,18 |
|  | Коэффициент К2 | 0,025 |
|  | Коэффициент К3 | 0,04 |
|  | Коэффициент К4 | 1 |
|  | Коэффициент К5 | 1 |
|  | Коэффициент К6 | 14,07 |
|  | Коэффициент К7 ПО | 1 |
|  | Коэффициент К7 ВО | 1 |
|  | Коэффициент К8 | 0,081 |
|  | Время испарения, ч | 27,24 |
|  | Эквивалентное количество АХОВ по ПО, т | 1,08 |
|  | Эквивалентное количество АХОВ по ВО, т | 2,54 |
|  | Глубина ЗХЗ по ПО, км | 4,93 |
|  | Глубина ЗХЗ по ВО, км | 8,16 |
|  | Полная (расчетная) глубина ЗХЗ, км | 10,63 |
|  | Скорость переноса переднего фронта облака ЗВ, км/ч | 5 |
|  | Предельная глубина ЗХЗ, км | 136,2 |
|  | Окончательная глубина ЗХЗ, км | 10,63 |
|  | Угловой размер зоны возможного заражения, град | 180 |
|  | Площадь зоны возможного заражения, км2 | 177,1 |
|  | Площадь зоны фактического заражения, км2 | 17,11 |
|  | Время подхода облака к объекту защиты, ч | 1 |
|  | Рекомендуемое средство ИЗОД | ППФМ-92(96) с фильтрующей коробкой типа К, КД (цвет коробки серый) |

**Вывод**:

**Выводы.**

В случае аварии на складе произойдет разлив 150 тонн аммиака. По расчетам, облако со АХОВ достигнет объекта через 60 минут и он окажется в зоне химического заражения.

Необходимые действия:

• Оповещение о химической опасности персонала.

При своевременном получении информации об аварии на ХОО до подхода облака (в течение 24 мин.) необходимо:

• использовать СИЗ;

• произвести укрытие людей на верхних этажах зданий и в защитных сооружениях;

• произвести герметизацию помещений;

• эвакуировать людей из зоны химического заражения;

• оказать первую медицинскую помощь пострадавшим

После окончания испарения аммиака персонал приступает к дегазации помещений, оборудования и подвижного состава, оставшегося на территории.

**БОЛЕЕ ПОДРОБНАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ**

**3. Оценка химической обстановки**

**Блок-схема последовательности расчета.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Определение *Похл* | |  | Определение *Тпд* АХОВ | |  | Определение *Тподх* | |
|  |  |
|  |  | | |  | | |  |
| Таблица | |  | *Тпд*=*Тисп* | |  | *Тподхв*=*L*/*Vп*  *L*-расстояние от ХОО до обьекта  *Vп*-скорость переноса воздуха | |

**1.Определение возможных потерь людей от АХОВ в ОХП" Похп''**

Количество людей работающих на открытой местности - 48 чел.

Количество людей работающих в зданиях- 38 чел.

Согласно табл. при обеспеченности СИЗ 50% имеем следующие возможные потери людей от АХОВ:

|  |  |
| --- | --- |
| Условия нахождения людей | Возможные потери людей, % |
| На открытой местности | 50 |
| В зданиях | 27 |

**2.Определение продолжительности поражающего действия АХОВ Тпд.**

Продолжительности поражающего действия АХОВ Тпд определяется временем его испарения Тисп:

*Тпд* =*Тисп*

*Тисп* определяется по формуле:



*К2* - коэффициент, учитывающий свойства АХОВ;

*К4* - коэффициент, учитывающий скорость ветра;

*К7* - коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха

*h* - толщина слоя АХОВ, м;

*d* - плотность АХОВ, т/м3

 ч.

Продолжительность поражающего действия АХОВ *Тпд*=27,24 ч.

**3.Определение времени подхода зараженного воздуха к объекту *Тподх***

Время подхода зараженного воздуха к объекту *Тподх* определяется по

формуле:

*Тподх*=*L*/*Vп*

где *L*- расстояние от ХОО до объекта, км;

*Vп*- скорость переноса зараженного воздуха, км/ч

*Тподх*=5/5=1 (ч).

Время подхода зараженного воздуха к объекту *Тподх*=1 час.

**5.3. Мероприятия по подготовке объекта к возможному заражению АХОВ. Особенности поражающего действия АХОВ.**

**3.1.Основные меры защиты людей от АХОВ.**

**1**. **Прогноз химической обстановки** - проводится заблаговременно и в оперативных условиях возникшей ЧС.

**2. Обучение действиям при разливе (выбросе) АХОВ.**

При обучении в районах размещения ХОО необходимо акцентировать внимание на следующих вопросах:

• характерные признаки АХОВ;

• когда и какие СИЗ необходимо применять;

• способы дегазации и применяемые растворы;

• оказание первой медицинской помощи при химическом

поражении;

• порядок герметизации помещений;

• порядок эвакуации (выхода) из зон ХЗ и т. п.

**3. Оповещение о химической опасности.**

Возможность мгновенного воздействия АХОВ на человека требует быстрого оповещения людей о химической опасности. Поэтому на ХОО и вокруг них создаются локальные системы оповещения, по которым дежурный диспетчер ХОО оповещает своих рабочих и служащих, а также население, попадающее в прилегающую зону химического заражения. Одновременно диспетчер сообщает данные об аварии в дежурный орган управления по делам ГО,ЧС для оповещения остального населения через систему централизованного оповещения. Непосредственными организаторами оповещения людей по месту жительства являются органы местной власти.

Технические средства оповещения об аварии рассчитываются путем определения потребного количества электросирен и громкоговорящих установок. Ориентировочные радиусы действия: одной электросирены – 800 м; громкоговорящей установки – 400 м. Таким образом, исходя из площади объекта (длинна- 700 м, ширина- 330 м )нам необходима одна электросирена или две громкоговорящие установки.

**4. Укрытие в защитных сооружениях, зданиях и размещение в наименее безопасных местах.**

Укрытие в зданиях позволяет уменьшить вероятность аэрозольного заражения людей. Необходимо иметь в виду, что воздухопроницаемость окон зданий составляет около 10 кг/м2 за час. Поэтому необходима герметизация оконных и дверных проемов.

Выбор безопасных мест зависит от свойств АХОВ. Так, например, аммиак легче воздуха. Поэтому необходимо спуститься на нижние этажи . Количество материала для герметизации помещений, предназначенных для укрытия людей, принимается исходя из площади дверных и оконных проемов. Наилучшим способом герметизации является сплошное закрытие проема пленкой.

Нормы площади помещений.

Высота помещений должна быть не менее 2,2 м, при 2-х ярусном расположение нар и не менее 2,7 при 3-х ярусном.

Число мест при 2-х ярусном расположении нар принимается 20% от вместимости убежища, а при 3-х ярусном – 30%.

Площади Sосн, Sобщ, Sвсп

Sосн,=Sукр+Sм.к.

Sосн,=86\*0,4+(9+2)=45 (м2)

Sобщ,=V/h

Sобщ=86\*1,5/2,7=48 (м2)

Sвсп= Sобщ- Sосн

Sвсп=48-45=3 (м2)

Выбираем в качестве убежища 1-ое здание с площадью 2000 м2 и высотой 12 м. Для герметизации помещения выбираем пленку.

*Sпл* = 22000 (м2)

**5 Организация медицинской Защиты в районах размещения ХОО включает:**

подготовку необходимых медикаментов, растворов, кислородных подушек; оказание первой медицинской помощи и своевременную госпитализацию.

Так, например, при поражении аммиаком используют ватно-марлевую повязку, смоченную 5% раствором лимонной кислоты. Искусственное дыхание делать нельзя вынести на свежий воздух. В дальнейшем, промывание глаз, носа и рта водой не менее 15 минут.

**6. Применение СИЗ** во многом зависит от вида АХОВ. Обычные фильтрующие противогазы чаще всего не защищают органы дыхания. Так, при распространении аммиака или хлора применяются промышленные противогазы со специальными поглощающими коробками. В каждой коробке находится специальная шихта, улавливающая определенные АХОВ. В зависимости от этого коробки маркируются разной краской. При больших концентрациях АХОВ применяются изолирующие противогазы. Для использования фильтрующих противогазов для защиты от АХОВ могут применяться дополнительные патроны, увеличивающие срок защиты органов дыхания.

Для защиты от хлора применяют промышленные противогазы с поглощающей коробкой типа СОХ, окрашенной в защитный цвет. Количество противогазов определяется из условия 50 % обеспечения работающих (86\*0,5=43 шт.).

**7. Эвакуация населения** при химическом заражении сводится к экстренному выводу людей из зоны заражения перпендикулярно направлению распространения облака.

**8. Организация химического наблюдения и контроля**

производится с использованием следующих приборов:

• сигнализаторы

• анализаторы

• ВПХР

• «инспектор-кейс»

Приборы химической разведки рассчитываются исходя из площади объекта и численности производственного персонала. Принимаем один газоанализатор на объект или один "инспектор-кейс".

**9. Дегазация местности и предметов в случае выброса АХОВ достигается:**

• разрушением АХОВ реагентами;

• связыванием их грунтом, песком, шлаком, и т. п.;

• разложением, воздействуя высокими температурами при горении;

• разложением жидкой фазы АХОВ водой или растворами нейтральных веществ.

В качестве технических средств доставки обеззараживающего раствора могут быть использованы поливочно-моечные машины, пожарные автоцистерны, насосные станции, авторазливочные станции. Для перемещения адсорбционных материалов - бульдозеры, скреперы, автогрейдеры

**10. Введение режимов химической защиты.**

Режим 1. Немедленное использование СИЗ. Прекращение работы, эвакуация или укрытие.

Режим 2. Использование СИЗ. Продолжение работы в СИЗ, отдых в защитных сооружениях.

Рассмотренные мероприятия проводятся на ОЖДТ, расположенных вблизи ХОО, через которые регулярно проходят цистерны с АХОВ.

На ХОО проводятся специальные мероприятия для уменьшения влияния последствий аварии на людей.

К таким мероприятиям относятся:

• обваловывание и заглубление емкостей с АХОВ;

• сокращение массы хранящегося АХОВ;

• оборудование емкостей гидрозонтами;

• оборудование ХОО автоматической сигнализацией;

• установка на ХОО компьютеров для автоматизированного прогноза обстановки с учетом метеоусловий.

**Рекомендации по оказанию первой медицинской помощи**

**пострадавшим.**

Для защиты от поражения аммиаком используют ватно-марлевую повязку, смоченную 5% раствором лимонной кислоты. При поражении искусственное дыхание делать нельзя, человека надо вынести на свежий воздух. В дальнейшем, промывание глаз, носа и рта водой не менее 15 минут.

**Выводы.**

В случае аварии на складе произойдет разлив 150 тонн аммиака. По расчетам, облако со АХОВ достигнет объекта через 60 минут и она окажется в зоне химического заражения.

Необходимые действия:

• Оповещение о химической опасности персонала.

При своевременном получении информации об аварии на ХОО до подхода облака (в течение 24 мин.) необходимо:

• использовать СИЗ;

• произвести укрытие людей на верхних этажах зданий и в защитных сооружениях;

• произвести герметизацию помещений;

• эвакуировать людей из зоны химического заражения;

• оказать первую медицинскую помощь пострадавшим

После окончания испарения аммиака персонал приступает к дегазации помещений, оборудования и подвижного состава, оставшегося на территории.