**Оценка показателей безопасности промышленных регионов**

Работу выполнил: ст-т гр. ЭПУ-42 Козачук В.М.

Саратовский государственный технический университет

Кафедра: «Эргономика и безопасность жизнедеятельности»

Саратов 2000 г.

**Задание.**

1. Вид рельефа местности.

|  |  |
| --- | --- |
| A | Равнинный плоский |

2. Вид растительности.

|  |  |
| --- | --- |
| L | Лесистая (лиственные) |

3. Характеристика метеоусловий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | U |
| Средняя t0C воздуха | лето | 240 |
| зима | -180 |
| Средняя скорость ветра, м/с | лето | 5 |
| зима | 6 |
| Стратификация атмосферы | лето | из (изотермия) |
| зима | из (изотермия) |

4. Характеристика населённых пунктов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Y | | | | |
| Города и посёлки | | Численность населения (чел.)\* | Плотность застройки (зд/км2) | Характеристика зданий |
| Волхов | Микр. р 1 | 50000 | 18 | Панельные, 5-этажные |
| Микр. р 2 | 100000 | 25 | Панельные, 5-этажные |
| Микр. р 3 | 80000 | 15 | Кирпичные, 3-этажные |
| Заречное | | 90000 | 18 | Панельные, 4-этажные |
| Михайловка | | 14000 | 40 | Кирпичные, 1-этажные |
| Энергетик | | 8000 | 40 | Кирпичные, 1-этажные |
| Степной | | 650 | 70 | Деревянные, 1-этажные |

\* Численность населения определил путём умножения табличного значения из методического пособия на значение цифры масштаба (в 1 см 0,5 км).

5. Вариант.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант 14. | | |
| Объект №3 | | |
| Тип объекта | П/О Минудобрения | |
| Наименование | Аммиак | |
| Количество в наибольшей ёмкости | 2000 т. | |
| Условия хранения | Открыто | |
| Высота обвалования | - | |
| Число работающих в одну смену | 2000 чел. | |
| Объект №8 (Склад твёрдых ВВ) | | |
| Наименование | Пикриновая кислота | |
| Количество в наибольшей ёмкости | 120 т. | |
| Число работающих | 8 чел. | |
| Объект №7 (АЭС) | | |
| Электромощность | | 1000 МВт. |
| Тип реактора | | ВВЭР |
| Количество аварийных блоков | | 1 |
| Доля выброшенных РВ | | 50 % |
| Число работающих | | 500 чел. |

**1. Прогнозирование развития чрезвычайной ситуации при авариях на химически опасном объекте.**

**Определение глубины зоны химического заражения.**

Глубина (Г) распространения ядовитого облака СДЯВ в поражающих концентрациях определяется по формуле:



где, коэффициенты, зависящие от скорости ветра;

КМ – коэффициент влияния местности;

Г – глубина распространения ядовитого облака, км;

Qэкв – эквивалентное количество СДЯВ, перешедшее в облако, кг;

ДCl2 – токсодоза хлора, мг-мин/л.



Для СДЯВ, кипящих при температуре окружающей среды <20°С, рассчитаем характеристический параметр В



**Определение коэффициента КТ**



Тисп<ТА=4

КТ = Т

КТ=1,270,8=1,21



В>1

Qэкв=103\*χ\*(0,5+В)\*КВ\*Кt\*Kэкв\*G=103\*0.01\*235.33\*0.23\*1\*0.04\*2000=43300кг

где, G – количество выброшенного (разлившегося) при аварии СДЯВ, т.;

коэффициент, зависящий от условий хранения СДЯВ;

 − коэффициент, зависящий от физико-химических свойств СДЯВ;

KV − коэффициент, учитывающий скорость ветра;

KB − коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости атмосферы;

Kt − коэффициент, учитывающий температуру воздуха;

KT − коэффициент, зависящий от времени, прошедшего после аварии;

KЭКВ − коэффициент эквивалентности СДЯВ хлору;

−плотность СДЯВ, т/м3;

h − толщина слоя жидкости СДЯВ, м.

Окончательный расчёт









Определение площади зоны заражения





Определение времени подхода облака к объекту





Определение времени поражающего действия



**Прогнозирование и оценка числа поражённых в зонах химического поражения**

Допустим, что авария произошла в промежуток времени 1000−1300 и облако паров амиака, под действием ветра перемещается через пос. Заречное (см. карту). Население об угрозе не оповещено. Расчёт произведён для зоны поражения LCtCl2 (летальный исход). Остальные зоны выходят за пределы карты и в расчёт не включаются.



где, Z j (N) – число поражённых в j-ой зоне поражения;

m – число зон поражения;

n – число степеней защиты;

 − численность городского населения в j-ой зоне поражения;

 − численность сельского населения в j-ой зоне поражения;

q i − доля людей с i-ой степенью защиты в зависимости от времени суток;

K защ. i − коэффициент защиты i-го сооружения с учётом времени, прошедшего после аварии;

Sзаречного=12 км2

ρ=

Nj 1=3750\*12=45000



Т.е. по истечении одного часа пребывания в ЗХЗ погибнет 28080 человек.

Построение зоны химического заражения по топографической карте

Определение центрального угла сектора, в качестве которого рассматривается зона химического заражения (ЗХЗ). При прогнозировании зон возможного химического заражения при гипотетической аварии на ХОО TA=4 часам, и угол определяется по формуле:



где, K’B − табличный коэффициент, учитывающий вертикальную устойчивость атмосферы.

Возможные меры обеспечения безопасности населения в случае аварии с появлением облака СДЯВ

Сведение к минимуму (до полного исключения) вероятности возникновения аварии: использование новейших технологий контроля работы и состояния объекта и обеспечения немедленной локализации аварии, безопасные условия хранения (с меньшими вероятностями аварии) постоянный анализ фактов, которые могут привести к аварии.

Максимальное удаление от населённых пунктов объекта, имеющего СДЯВ, уменьшение объёмов хранения СДЯВ.

Наличие эффективных, быстрореагирующих систем оповещения населения об аварии.

Проведение учебных эвакуаций населения, обучение техники безопасности населения при возможной аварии.

Наличие убежищ.

Обеспечение населения средствами химической защиты.

Использование методов по изменению направления распространения облака СДЯВ.

**2. Прогнозирование развития ЧС и оценка инженерной обстановки при взрывах ТВВ на открытых складах хранения.**

Определение избыточного давления во фронте ударной волны (Pф) на расстоянии L от центра взрыва (определение зон разрушения)

1. Определяем расчётный параметр L0 :



где, GЭ − эквивалентное количество ВВ, кг.



где, G − количество данного ВВ, кг;

KЭ − коэффициент эквивалентности данного взрывчатого вещества тринитротолуолу (ТНТ).



где, − теплота взрыва данного ВВ, кДж/кг;

− теплота взрыва тринитротолуола, кДж/кг.

2. Рассчитывается коэффициент k=L/L0 :

|  |  |
| --- | --- |
| L, м | k |
| 245 | 4,9 |
| 333,5 | 6,57 |
| 424 | 8,48 |
| 690 | 13,8 |

где, L − расстояние в метрах от центра взрыва до точки, в которой определяется величина избыточного давления.

3. По таблице (Таблица 2.1. в методическом указании) определяется величина Pф :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| k | Pф, кПа | Зоны |
| 4,9 | 50 | полных разрушений |
| 6,57 | 30 | сильных разрушений |
| 8,48 | 20 | средних разрушений |
| 13,8 | 10 | слабых разрушений |

Определение безопасных растояний при хранении ТВВ



Определение ожидаемых потерь в очаге взрыва

Допустим, что авария произошла в то же время (1000−1300), что и на объекте №3 (Химические склады). В это время люди как правило находятся в зданиях, в связи с чем расчёт проводится для одной степени защиты (n=1). По карте с нанесёнными зонами разрушений видно, что взрыв охватывает около 10% площади пос. Михайловка, т.е. там проживает около 1500 человек.

NJ =SJ\*ρ



ρ=

NJ =0.18\*1875=337 чел



где, Mk(N) − ожидаемые потери k-й тяжести;

Ni − число людей с i-ой степенью защиты, оказавшихся в j-ой зоне разрушений;

Ci − доля потерь среди людей с i-ой степенью защиты;

n − число степеней защиты;

m − число зон разрушений;

k − число рассматриваемых степеней тяжести поражения (общие потери, санитарные потери, погибшие).

Зона слабых разрушений

Nзащ=N\*q2=0,52\*337=175

Nнез=N\*q1=337\*0,12=40

Mобщ=Nзащ\*+Nнез\*=175\*0,012+40\*0,08=5

Мпог= Nзащ\*+Nнез\*=175\*0,004+40\*0,03=2

Мсан=Мобщ-Мпог=3

Из расчётов число ожидаемых потерь составило 5 человек, из них 2 погибших и 3 раненых.

Возможные меры по защите людей и сооружений от взрыва ТВ

Размещение объектов, содержащих ТВВ, должно происходить с учётом достаточных расстояний, обеспечивающих безопасность для населения и различных сооружений в случае взрыва.

Обеспечение хранения ТВВ в таких условиях, которые сведут к минимуму последствия взрыва.

Использование прогрессивных технологий по контролю хранения и состояния ТВВ, способных вовремя оповестить о предстоящей опасности.

Уменьшение объёмов хранения ТВВ.

Охранение объектов, на которых хранятся ТВВ.

Наличие убежищ.