ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ННГАСУ)

Кафедра гражданской обороны

Расчетно-графическая работа

Тема: "Прогнозирование масштабов заражения АХОВ при химической аварии"

Вариант 3/3

Выполнил:

Преподаватель:

Смирнов А.Н.

гр. ЭУН 647/1

Нижний Новгород

2010 г.

Содержание

[Введение](#_Toc133728120)

1. [Характеристика АХОВ – хлор](#_Toc133728121)

2. [Прогнозирование масштабов заражения хлором при химической аварии](#_Toc133728122)

3. [Защита населения от аварийно химически-опасного вещества – хлора](#_Toc133728123)

[Заключение](#_Toc133728124)

[Список литературы](#_Toc133728125)

Введение

Проблема промышленной безопасности значительно обострилась с появлением крупномасштабных химических производств в первой половине нашего века. Основу химической промышленности составили производства непрерывного цикла, производительность которых не имеет, по существу, естественных ограничений. Постоянный рост производительности обусловлен значительными экономическими преимуществами крупных установок. Как следствие, возрастает содержание опасных веществ в технологических аппаратах, что сопровождается возникновением опасностей катастрофических пожаров, взрывов, токсических выбросов и других разрушительных явлений.

Безопасность функционирования аварийно химически опасных веществ (АХОВ) зависит от многих факторов: физико-химических свойств сырья, полупродуктов и продуктов, от характера технологического процесса, от конструкции и надежности оборудования, условий хранения и транспортирования химических веществ, состояния контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации, эффективности средств противоаварийной защиты и т.д.

1. Характеристика АХОВ – хлор

Химическая формула Cl2.

Хлор – первое отравляющее вещество, применённое в первую мировую войну. Германское командование использовало хлор для газовой атаки 22.04.1915 года. Из 6000 баллонов на фронте 6 км в течение 5 мин было выпущено 120 т хлора, который распространился на глубину 5–8 км. Потери составили 15000 человек. Хлор к настоящему времени утратил значение как ОВ, однако весьма широко используется в различных отраслях производства.

Физико-химические свойства. Хлор – зеленовато желтый газ с резким удушающим запахом. Плохо растворяется в воде, хорошо – в некоторых органических растворителях. В практических условиях растворимость хлора в воде незначительна и составляет 3 кг на 1 т воды. При обычном давлении сжижается при температуре – 34°С, образуя маслянистую жидкость желтовато зелёного цвета, затвердевающую при минус 101°С. Твёрдый хлор это бледно жёлтые кристаллы. Под давлением хлор сжижается уже при обычных температурах. Температура кипения сжиженного хлора –34,1°С, следовательно, даже зимой хлор находится в газообразном состоянии. При испарении образует с водяными парами белый туман. Один килограмм жидкого хлора дает 0,315 м3 газа.

Хорошо адсорбируется активным углём. Химически очень активен.

Пожаро - и взрывоопасность хлора. Негорюч, но пожароопасен, поддерживает горение многих органических веществ. В смеси с водородом взрывоопасен. При нагревании ёмкости взрывается.

Действие хлора на организм. По физиологическому действию на организм хлор относится к группе веществ удушающего действия. В момент контакта он оказывает сильное раздражающее действие на слизистую оболочку дыхательных путей и глаза. Признаки поражения наступают сразу после воздействия, поэтому хлор является быстродействующим АХОВ. Проникая в глубокие дыхательные пути, хлор разрушает лёгочную ткань, вызывая отёк лёгких.

В зависимости от концентрации (токсодозы) хлора степень тяжести отравления может быть различной.

Использование. Находит широкое применение для отбеливания тканей и бумажной массы, в производстве пластмасс, каучука, пестицидов, дихлорэтана, в цветной металлургии, а также в коммунально бытовом хозяйстве для обеззараживания воды.

Хлор хранят и перевозят к местам потребления только в сжиженном состоянии. Наиболее распространённым способом хранения и транспортировки жидкого хлора является хранение под давлением, соответствующим давлению насыщенных паров хлора при температуре окружающей среды. Обычно он хранится в цилиндрических (10–250 м3) и шаровых (600–2000 м3) резервуарах в сжиженном состоянии под давлением собственных паров, величина которого зависит от температуры жидкого хлора. При температуре 25°С оно составляет 8 кгс/см2, а при температуре 60°С – 18 кгс/см2. Сжиженный хлор перевозят в железнодорожных цистернах, контейнерах и баллонах, которые одновременно могут являться временными хранилищами.

2. Прогнозирование масштабов заражения хлором при химической аварии

1. Расчет продолжительности испарения АХОВ:

 час,

где В – толщина слоя разлившихся АХОВ;

Рв – плотность АХОВ, т/м3;

К2 – коэффициент, зависящий от физико-химических свойств;

К4 – коэффициент, рассчитывающий скорость ветра;

К7 – коэффициент, учитывающий температуру воздуха.

 ч

1. Расчет количества АХОВ в первичном облаке:

 т,

где К1 – коэффициент, определяющий условия хранения вещества;

К3 – коэффициент, равный отношению пороговой токсодозы аммиака к пороговой токсодозе данного вещества;

К5 – коэффициент вертикальной устойчивости воздуха;

М0 – количество аварийного вещества, т.

 т

1. Расчет количества АХОВ во вторичном облаке:

 т,

где К6 – коэффициент, зависящий от времени испарения вещества,

К6 = ТИ0,8

К6 = 1,130,8 = 1.1

 т

4. Расчет глубины зоны заражения первичным и вторичным облаком, Г1 и Г2:

для нахождения Г1 и Г2 делаем интерполяцию по количеству АХОВ в первичном и вторичном облаке соответственно и по скорости ветра:

для Г1:

|  |  |
| --- | --- |
| Мэ1 | Скорость ветра 2 м/с |
| 0,1 | 0,84 |
| 0,324 | Х |
| 0,5 | 1,92 |



т.е. Г1 = 1.445 км;

для Г2:

|  |  |
| --- | --- |
| Мэ2 | Скорость ветра 2м/с |
| 1,0 | 2,84 |
| 2,41 | Х |
| 3,0 | 5,35 |



т.е. Г2 = 4,609 км.

5. Расчет полной глубины зоны заражения, Гт:

 км

 км

 км

 км

6. Расчет предельно-возможной глубины зоны заражения, Гп:

 км,

где Сп – скорость переноса облака ветром, км/ч;

 км

7. Определение окончательной глубины зоны заражения:

за окончательную глубину принимаем меньшую из Гт или Гп:

 км

8. Определение формы площади зоны заражения:

если Vв = 0,5 м/с или меньше, то получаем форму круга,

если Vв = 1 м/с – получаем форму полукруга,

если Vв = 2 м/с – сектор с углом 90°.

9. Расчет зоны площади заражения, SЗХЗ:

 км2

где φ° – угловые размеры зоны заражения.

 км2

10. Расчет времени подхода облака к заданному объекту, tпод:

 час

 час



Рисунок 1. Схема зоны химического заражения

3.Защита населения от аварийно химически-опасного вещества – хлора

При разрушении емкости происходит бурное (в зависимости от давления) испарение хлора. Доля мгновенно испарившегося хлора зависит от температуры хранящегося жидкого хлора. Чем выше его температура, тем большая доля хлора практически мгновенно испаряется при аварийном выбросе (20% при 20°С и 30% при 40°С). При этом образуется так называемое первичное облако с концентрациями, значительно превышающими смертельные концентрации. Продолжительность поражающего действия первичного облака хлора на небольших удалениях от места аварии будет составлять от нескольких десятков секунд до нескольких минут.

Хлор обладает сильным токсическим и раздражающим действием. Оказывает раздражающее воздействие на глаза и органы дыхания. При вдыхании вызывает судорожный, мучительный кашель. В тяжелых случаях происходит спазм голосовых связок, отек легких. Оказывает сковывающее воздействие на центральную нервную систему.

Газообразный хлор раздражающе действует на влажную кожу, вызывая ее покраснение. При попадании на кожу жидкого хлора могут иметь место химические ожоги, обморожения. Предельно-допустимая концентрация хлора в воздухе рабочих помещений 1 мг/м3, в атмосферном воздухе населенных мест максимально разовая - 0,1 мг/ м3, среднесуточная - 0,03 мг/ м3. Минимально ощутимая концентрация хлора – 2 мг/м3. Раздражающее действие возникает при концентрации около – 10 мг/м3. Воздействие в течение 30 – 60 минут 100 – 200 мг/м3 хлора опасно для жизни, а более высокие концентрации могут вызвать мгновенную смерть. Органы дыхания и глаза можно защитить фильтрующими и изолирующими противогазам. Но пребывание в них без дополнительной насадки на фильтрующую коробку – не более 35 мин. Максимально допустимая концентрация при применении фильтрующих противогазов – 2500 мг/м3. Если она выше, то должны использоваться только изолирующие противогазы.[2] Характер действия хлора на организм человека в зависимости от его концентрации в воздухе приведен в таблице 1.

Таблица 1. Характер действия хлора на организм человека в зависимости от его концентрации в воздухе

|  |  |
| --- | --- |
| Концентрация хлора в воздухе, мг/м3 | Действие на организм человека |
| 3,0 | Наименьшая концентрация, вызывающая слабые симптомы раздражения после нескольких часов пребывания человека в загазованном хлором воздухе. |
| 10,3 | Предел восприятия - самая низкая концентрация, воспринимаемая обонянием. |
| 45,3 | Минимальная концентрация, вызывающая раздражение гортани. |
| 90,6 | Минимальная концентрация, вызывающая приступы кашля. |
| 1800 | Потеря сознания при вдыхании. |
| 3000 | Смертельная концентрация при нескольких глубоких вдохах |

Наличие хлора в воздухе можно определить с помощью ВПХР (войсковой прибор химической разведки), используя индикаторные трубки, обозначенные тремя зелёными кольцами, или УГ-2 (универсальный газоанализатор).

При интенсивной утечке хлора используют распылённый раствор кальцинированной соды или воду, чтобы осадить газ. Место разлива заливают аммиачной водой, известковым молоком, раствором кальцинированной соды или каустика с концентрацией 60-80% и более (примерный расход — 2 л раствора на 1 кг хлора).

Население, проживающее вблизи химически опасного объекта, при авариях с выбросом хлора, услышав сигналы оповещения по радио (телевидению) и другим способом, должны надеть противогазы, закрыть окна и форточки, отключить электронагревательные и другие бытовые приборы, газ, погасить огонь в печах, одеть детей, взять им необходимые теплые вещи и питание (3-дневный запас непортящихся продуктов), предупредить соседей; быстро и без паники выйти из жилого массива в указанном направлении или в сторону, перпендикулярную направлению ветра, желательно на возвышенный, хорошо проветриваемый участок местности, на расстояние не менее 1,5 км от места предыдущего пребывания, до получения дальнейших распоряжений.

В случае отсутствия противогаза, необходимо немедленно выйти из зоны заражения, задержав дыхания на несколько минут. Для защиты органов дыхания можно использовать изделия из ткани, смоченные водой, меховые и ватные части одежды. При закрытии ими органов дыхания, снижается количество вдыхаемых газов, а, следовательно, и тяжесть поражения.

При отсутствии средств защиты, укрытий или нет возможности выйти из района аварии можно спасаться на верхних этажах зданий, плотно закрыв все щели в дверях, окнах, задраив вентиляционные отверстия, дымоходы и т.д. Входные двери зашторьте, используя плотный материал или одеяло, на порог поставьте сосуд с водой.

Нельзя укрываться на первых этажах многоэтажных зданий, в подвалах и полуподвальных помещениях.

В речевой информации об аварийной ситуации должно быть указано куда и по каким улицам, дорогам целесообразно выходить (выезжать), чтобы не попасть под зараженное облако. В таких случаях нужно использовать любой транспорт: автобусы, грузовые и легковые автомобили. Время - решающий фактор. Свои дома и квартиры необходимо покинуть на время - 1-3 суток: пока не пройдет ядовитое облако и не будет локализован источник его образования. При движении по зараженной местности необходимо строго соблюдать следующие правила:

- двигаться быстро, но не бежать и не поднимать пыль;

- не прислоняться к зданиям и не дотрагиваться окружающих предметов;

- не наступать на встречающиеся на пути капли жидкости или порошкообразные россыпи неизвестных веществ;

- не снимать, до распоряжения, средств защиты;

- при обнаружении капель хлора на коже, одежде, обуви, средствах индивидуальной защиты снять их тампоном ваты или бумагой, носовым платком;

- по возможности оказать помощь пострадавшим, детям, престарелым, не способным двигаться самостоятельно.

Выходить из зоны заражения нужно в одну из сторон, перпендикулярную направлению ветра, ориентируясь на показания флюгера, развивание флага или любого другого куска материи, по наклону деревьев из открытой местности. После выхода из зоны заражения необходимо пройти санитарную обработку. Получившие незначительные поражения обращаются в медицинские учреждения для определения степени поражения и проведения профилактических и лечебных мероприятий.

Об устранении опасности химического поражения хлором и о порядке дальнейшего действия населения извещается штабами Гражданской Обороны или органами милиции.

Во всех случаях вход в жилые, производственные и другие помещения разрешается только после контрольной проверки содержания хлора в воздухе.

Признаки поражения хлором: сильное жжение, резь в глазах; слезотечение; учащённое дыхание; мучительный сухой кашель; сильное возбуждение; страх; в тяжёлых случаях остановка дыхания. При утечке или розливе хлора нельзя прикасаться к пролитому веществу, так как оставшийся в проливе хлор захолаживается до температуры минус 34°С.

Первая помощь пораженному хлором заключается в следующем:

- одевание на пострадавшего промышленного противогаза типа В или гражданского ГП-5, ГП-7;

- вынос пострадавшего на незараженную территорию и снятие противогаза;

освобождение от стесняющей дыхание одежды;

- при отсутствии дыхания - искусственное дыхание, преимущественно методом “рот” в “рот”;

- вдыхание, для смягчения раздражения, аэрозоля 0,5 % раствора соды, а также кислорода;

- промывка кожи и слизистых оболочек 2 % содовым раствором;

- обильное питье (теплая вода с содой, чай, кофе);

- максимальное ограничение самостоятельного передвижения пострадавшего, дальнейшая транспортировка только в лежачем положении;

- в холодное время - отогревание и обеспечение полного покоя;

- наложить асептические повязки на раны и иммобилизовать поврежденные конечности; - эвакуировать пораженных в медицинские пункты для оказания первой врачебной помощи и дальнейшего лечения.

Первая медицинская помощь пораженным должна оказываться непосредственно на месте поражения.

Защиту органов дыхания обеспечивают фильтрующие противогазы: промышленные – марок А, БКФ, МКФ, В, Е, Г, гражданские – ГП-5 и ГП-7. Когда концентрация неизвестна или она высока, применяют изолирующие противогазы. Для предупреждения поражения кожных покровов используют защитную одежду, изготовленную из устойчивых к воздействию хлора материалов.

Заключение

Итак, в данной работе мы охарактеризовали АХОВ – хлор. Также дали определение хлора – зеленовато желтый газ с резким удушающим запахом, плохо растворяется в воде, хорошо – в некоторых органических растворителях, в практических условиях растворимость хлора в воде незначительна и составляет 3 кг на 1 т воды и т.д. Познакомились с основными физико-химическими свойствами хлора, узнали о его пожаро- и взрывоопасности и использовании.

Далее прогнозировали масштаб заражения хлором при химической аварии. Выяснили, что зона заражения АХОВ составляет 22,31 км2.

Также, указали, как защитить население от аварийно химически-опасного вещества – хлора и порядок оказания медицинской помощи при поражении хлором.

Список литературы

1. Вишняков Я.Д., Вагин В.И., Овчинников В.В, Стародубец А.Н. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территории в ЧС. /Высш. проф. образование – 2-е изд., стер. – М.: Асадемта, 2008. – 304 с.
2. Маринина Л.К., Васин А.Я., Торопов Н.И. и др. Безопасность труда в химической промышленности: Учеб. пособие для студ. вузов/ под ред. Марининой Л.К., - 2-е изд., стер. – М. : ACADEMIA, 2007. – 528 с.
3. Фурман А.А. Неорганические хлориды. - М., 1980. – 227 с.