Кузбасский государственный технический университет

Курсовая работа

Предмет БЖД

Характеристика хлора как аварийно химически опасного вещества

Кемерово-2009

**Содержание**

Введение

1. Характеристика АХОВ (по выданному заданию)

2. Способы предотвращения аварии, защита от АХОВ

3. Задание

4. Расчет химической обстановки (по выданному заданию)

Выводы

Заключение

Литература

**Введение**

Всего в России функционируют 3300 объектов экономики, располагающих значительными запасами опасных химических веществ. Более 35% из них имеют запасы хора.

Хлор (лат. Chlorum), Cl - химический элемент VII группы периодической системы Менделеева, атомный номер 17, атомная масса 35,453; относится к семейству галогенов.

Xлор получен впервые в 1774 К. Шееле взаимодействием соляной кислоты с пиролюзитом МnO2. Однако только в 1810 Г. Дэви установил, что хлор - элемент и назвал его chlorine (от греческого chloros - жёлто-зелёный). В 1813 Ж.Л. Гей-Люссак предложил для этого элемента название хлор.

При нормальных условиях (0°С, 0,1 Мн/м2) жёлто-зелёный газ с резким раздражающим запахом. Природный хлор состоит из двух стабильных изотопов: 35Cl (75,77%) и 37Cl (24,23%). Искусственно получены радиоактивные изотопы с массовыми числами 32, 33, 34, 36, 38, 39, 40 и периодами полураспада Т1/2 соответственно 0,31; 2,5; 1,56 сек; 3,1\*105 лет; 37,3; 55,5 и 1,4 мин. 36Cl и 38Cl используются как изотопные индикаторы.

Представляет собой зеленовато-желтый газ с резким раздражающим запахом, состоящий из двухатомных молекул. При обычном давлении он затвердевает при -101°С и сжижается при -34°С. Плотность газообразного хлора при нормальных условиях составляет 3,214 кг/м3, т.е. он примерно в 2,5 раза тяжелее воздуха и вследствие этого скапливается в низких участках местности, подвалах, колодцах, тоннелях.

При интенсивной утечке хлора используют распыленный раствор кальцинированной соды или воду, чтобы осадить газ. Место разлива заливают аммиачной водой, известковым молоком, раствором кальцинированной соды или каустика.

Основными причинами аварий являются: неудовлетворительное техническое состояние оборудования, нарушение требований организации опасных работ и недостаточное соблюдение технологической дисциплины, а также неудовлетворительная организация работ по пуску оборудования.

Поэтому необходимо уметь проводить оценку химической обстановки.

Цель курсовой работы по безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях – научиться правильно оценивать чрезвычайную ситуацию и рассчитать обстановку, с тем, чтобы правильно проводить эвакуацию населения и ликвидацию аварии.

**1. Характеристика АХОВ**

Xлор встречается в природе только в виде соединений. Среднее содержание хлора в земной коре 1,7\*10-2% по массе, в кислых изверженных породах - гранитах 2,4\*10-2, в основных и ультраосновных 5\*10-3. Основную роль в истории хлора в земной коре играет водная миграция. В виде иона Cl- он содержится в Мировом океане (1,93%), подземных рассолах и соляных озерах. Число собственных минералов (преимущественно природных хлоридов) 97, главный из них - галит NаCl. Известны также крупные месторождения хлоридов калия и магния и смешанных хлоридов: сильвин КCl, сильвинит (Nа, К) Cl, карналлит КCl\*МgCl2\*6Н2О, каинит КCl\*МgSO4\*ЗН2О, бишофит МgCl2\*6Н2О. В истории Земли большое значение имело поступление содержащегося в вулканических газах НCl в верхние части земной коры [1].

**Физические и химические свойства**

Xлор имеет tкип - 34,05 °С, tпл - 101 °С. Плотность газообразного хлора при нормальных условиях 3,214 г/л; насыщенного пара при 0 °С 12,21 г/л; жидкого хлора при температуре кипения 1,557 г/см3; твёрдого хлора при -102 °С 1,9 г/см3. Давление насыщенных паров хлора при 0 °С 0,369; при 25 °С 0,772; при 100 °С 3,814 Мн/м2 или соответственно 3,69; 7,72; 38,14 кгс/см2. Теплота плавления 90,3 кдж/кг (21,5 кал/г); теплота испарения 288 кдж/кг (68,8 кал/г); теплоёмкость газа при постоянном давлении 0,48 кдж/(кг\*К) [0,11 кал/(г\*°С)]. Xлор хорошо растворяется в ТiСl4, SiCl4, SnCl4 и некоторых органических растворителях (особенно в гексане и четырёххлористом углероде). Молекула хлора двухатомна (Cl2). Степень термической диссоциации Cl2+243 кдж ⇔ 2Cl при 1000 К равна 2,07\*10-4%, при 2500 К 0.909%.

Внешняя электронная конфигурация атома Сl Зs2 3р5. В соответствии с этим хлор в соединениях проявляет степени окисления -1, +1, +3, +4, +5, +6 и +7. Ковалентный радиус атома 0,99А, ионный радиус Сl- 1,82А, сродство атома хлора к электрону 3,65 эв, энергия ионизации 12,97 эв.

Химически хлор очень активен, непосредственно соединяется почти со всеми металлами (с некоторыми только в присутствии влаги или при нагревании) и с неметаллами (кроме углерода, азота, кислорода, инертных газов), образуя соответствующие хлориды, вступает в реакцию со многими соединениями, замещает водород в предельных углеводородах и присоединяется к ненасыщенным соединениям. Хлор вытесняет бром и иод из их соединений с водородом и металлами; из соединений хлора с этими элементами он вытесняется фтором. Щелочные металлы в присутствии следов влаги взаимодействуют с хлором с воспламенением, большинство металлов реагирует с сухим хлором только при нагревании. Сталь, а также некоторые металлы стойки в атмосфере сухого хлора в условиях невысоких температур, поэтому их используют для изготовления аппаратуры и хранилищ для сухого хлора. Фосфор воспламеняется в атмосфере хлора, образуя РСl3, а при дальнейшем хлорировании - РСl5; сера с хлором при нагревании дает S2Сl2, SСl2 и другие SnClm. Мышьяк, сурьма, висмут, стронций, теллур энергично взаимодействуют с хлором. Смесь хлора с водородом горит бесцветным или желто-зеленым пламенем с образованием хлористого водорода (это цепная реакция) [2].

Максимальная температура водородно-хлорного пламени 2200 °С. Смеси хлора с водородом, содержащие от 5,8 до 88,3% Н2, взрывоопасны.

С кислородом хлор образует окислы: Cl2O, ClO2, Cl2O6, Cl2O7, Cl2O8, а также гипохлориты (соли хлорноватистой кислоты), хлориты, хлораты и перхлораты. Все кислородные соединения хлора образуют взрывоопасные смеси с легко окисляющимися веществами. Окислы хлора малостойки и могут самопроизвольно взрываться, гипохлориты при хранении медленно разлагаются, хлораты и перхлораты могут взрываться под влиянием инициаторов.

Xлор в воде гидролизуется, образуя хлорноватистую и соляную кислоты: Сl2 + Н2О ⇔ НСlО + НСl. При хлорировании водных растворов щелочей на холоду образуются гипохлориты и хлориды: 2NаОН + Сl2 = NаСlO + NаСl + Н2О, а при нагревании - хлораты. Хлорированием сухой гидроокиси кальция получают хлорную известь. При взаимодействии аммиака с хлором образуется трёххлористый азот. При хлорировании ограниченных соединений хлор либо замещает водород: R—Н + Сl2 = RСl + НСl, либо присоединяется по кратным связям:

С=С + Сl2 → СlС—ССl

образуя различные хлорсодержащие органические соединения.

Xлор образует с другими галогенами межгалогенные соединения. Фториды СlF, СlF3, СlF5 очень реакционно способны; например, в атмосфере СlF3 стеклянная вата самовоспламеняется. Известны соединения хлора с кислородом к фтором - оксифториды хлора: СlО3F, СlО2F3, СlOF, СlОF3 и перхлорат фтора FСlO4.

**Получение**

Одной из важных отраслей химической промышленности является хлорная промышленность. Основные количества хлора перерабатываются на месте его производства в хлорсодержащие соединения. Хранят и перевозят хлор в жидком виде в баллонах, бочках, железнодорожных цистернах или в специально оборудованных судах. Для индустриальных стран характерно следующее примерное потребление хлора: на производство хлорсодержащих органических соединений - 60 - 75%; неорганических соединений, содержащих хлор, -10 - 20%; на отбелку целлюлозы и тканей - 5 - 15%; на санитарные нужды и хлорирование воды - 2 - 6% от общей выработки.

Xлор применяется также для хлорирования некоторых руд с целью извлечения титана, ниобия, циркония и других.

**Отравления** хлором возможны в химической, целлюлозно-бумажной, текстильной, фармацевтичой промышленности. Xлор раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. К первичным воспалительным изменениям обычно присоединяется вторичная инфекция. Острое отравление развивается почти немедленно. При вдыхании средних и низких концентраций хлора отмечаются стеснение и боль в груди, сухой кашель, учащённое дыхание, резь в глазах, слезотечение, повышение содержания лейкоцитов в крови, температуры тела и т. п. Возможны бронхопневмония, токсический отёк лёгких, депрессивные состояния, судороги. В лёгких случаях выздоровление наступает через 3 - 7 суток. Как отдалённые последствия наблюдаются катары верхних дыхательных путей, рецидивирующий бронхит, пневмосклероз; возможна активизация туберкулёза лёгких. При длительном вдыхании небольших концентраций хлора наблюдаются аналогичные, но медленно развивающиеся формы заболевания. Профилактика отравлений, герметизация производств, оборудования, эффективная вентиляция, при необходимости использование противогаза. Предельно допустимая концентрация хлора в воздухе производств, помещений 1 мг/м3. Производство хлора, хлорной извести и других хлорсодержащих соединений относится к производствам с вредными условиями труда [4].

Хлор растворим в воде: в одном объеме воды растворяется около двух его объемов. Образующийся желтоватый раствор часто называют хлорной водой. Химическая активность его очень велика — он образует соединения почти со всеми химическими элементами. Основной промышленный метод получения — электролиз концентрированного раствора хлористого натрия. Ежегодное потребление хлора в мире исчисляется десятками миллионов тонн. Используется он в производстве хлорорганических соединений (например, винилхлорида, хлоропренового каучука, дихлорэтана, перхлорэтилена, хлорбензола), неорганических хлоридов. В больших количествах применяется для отбеливания тканей и бумажной массы, обеззараживания питьевой воды, как дезинфицирующее средство и в различных других отраслях промышленности.

Хлор под давлением сжижается уже при обычных температурах. Хранят и перевозят его в стальных баллонах и железнодорожных цистернах под давлением. При выходе в атмосферу дымит, заражает водоемы.

В первую мировую войну применялся в качестве отравляющего вещества удушающего действия. Поражает легкие, раздражает слизистые и кожу. Первые признаки отравления — резкая загрудинная боль, резь в глазах, слезотечение, сухой кашель, рвота, нарушение координации, одышка. Соприкосновение с парами хлора вызывает ожоги слизистой оболочки дыхательных путей, глаз, кожи [2].

Минимально ощутимая концентрация хлора — 2 мг/м3. Раздражающее действие возникает при концентрации около 10 мг/м3. Воздействие в течение 30 — 60 мин 100 — 200 мг/м3 хлора опасно для жизни, а более высокие концентрации могут вызвать мгновенную смерть.

Следует помнить, что предельно допустимые концентрации (ПДК) хлора в атмосферном воздухе: среднесуточная — 0,03 мг/м3; максимальная разовая — 0,1 мг/м3; в рабочем помещении промышленного предприятия — 1 мг/м3.

Органы дыхания и глаза защищают от хлора фильтрующие и изолирующие противогазы. С этой целью могут быть использованы фильтрующие противогазы промышленные марки Л (коробка окрашена в коричневый цвет), БКФ и МКФ (защитный), В (желтый), П (черный), Г (черный и желтый), а также гражданские ГП-5, ГП-7 и детские.

Максимально допустимая концентрация при применении фильтрующих противогазов -— 2500 мг/м3. Если она выше, должны использоваться только изолирующие противогазы. При ликвидации аварий на химически опасных объектах, когда концентрация хлора не известна, работы проводят только в изолирующих противогазах (ИП-4, ИП-5). При этом следует пользоваться защитными прорезиненными костюмами, резиновыми сапогами, перчатками. Необходимо помнить, что жидкий хлор разрушает прорезиненную защитную ткань и резиновые детали изолирующего противогаза [5].

При производственной аварии на химически опасном объекте, утечке хлора при хранении или транспортировке может произойти заражение воздуха в поражающих концентрациях. В этом случае необходимо изолировать опасную зону, удалить из нее всех посторонних и не допускать никого без средств защиты органов дыхания и кожи. Около зоны держаться с наветренной стороны и избегать низких мест.

При утечке или разливе хлора нельзя прикасаться к пролитому веществу. Следует с помощью специалистов удалить течь, если это не вызывает опасности, или перекачать содержимое в исправную емкость с соблюдением мер предосторожности.

**2. Способы предотвращения аварии, защита от АХОВ**

Оповещение о химической аварии должно проводиться локальными системами оповещения. Решение на оповещение персонала и населения принимается дежурными сменами диспетчерских служб аварийно химически опасных объектов. Если прогнозируемые последствия аварии не выходят за пределы объекта, об аварии оповещаются дежурные смены аварийных служб, администрация и персонал предприятия, а также местные органы управления РСЧС. При авариях, когда прогнозируется распространение поражающих факторов АХОВ за пределы объекта, оповещаются также население, руководители и персонал предприятий и организаций, попадающих в границы действия локальных систем оповещения. При крупномасштабных химических авариях, когда локальные системы не обеспечивают требуемого масштаба оповещения, наряду с ними задействуются территориальные и местные системы централизованного оповещения. К тому же в настоящее время локальные системы оповещения оснащены лишь около 10% химически опасных объектов России [5].

При возникновении химической аварии в целях последующего осуществления конкретных защитных мероприятий организуется химическая разведка и проводится оценка обстановки, сложившейся (складывающейся) в результате аварии. Определяется наличие АХОВ, характер и объем выброса, направление и скорость движения облака, время прихода облака к тем или иным объектам производственного, социального, жилого назначения, территория, охватываемая последствиями аварии, в том числе степень ее заражения АХОВ и другие данные.

ПДК рабочей зоны - предельно допустимая концентрация химического вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м3 . Эта концентрация при ежедневной работе в течение всего рабочего стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья.

ПДК населенных пунктов - предельно допустимая среднесуточная концентрация химического вещества в воздухе населенных пунктов, мг/м3 . Эта концентрация не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неопределенно долгом вдыхании.

В ходе разведки используются газоанализаторы и газосигнализаторы (ОГ-2, ГСЛ-12 и др.), приборы газового контроля (УПГК), приборы химической разведки (ВПХР, ППХР и др.) с индикаторными трубками на АХОВ. В настоящее время, благодаря усилиям МЧС России, разрабатываются и внедряются новые перспективные средства выявления и оценки химической обстановки: фотоколориметрический газоанализатор ИФГ на семь АХОВ, индивидуальный прямопоказывающий газоанализатор "Колнон-2В" на десять веществ, универсальный прибор газового контроля УПГК "Лимб" на весь спектр АХОВ и другие [4].

При химических авариях для защиты от АХОВ достаточно эффективно используются индивидуальные средства защиты.

При этом производственный персонал химически опасных объектов для защиты от АХОВ использует изолирующие дыхательные аппараты (изолирующие противогазы) или промышленные фильтрующие противогазы, рассчитанные на защиту от определенных АХОВ, характерных для соответствующих объектов, а также индивидуальные средства защиты кожи. Например, средства защиты кожи типа КИХ-4, КИХ-5 защищают персонал от жидких АХОВ. Средства индивидуальной защиты для персонала объектов, как правило, хранятся на рабочих местах и, при необходимости, могут быть применены немедленно.

**Особенности химической защиты населения**

Химическая защита представляет собой комплекс мероприятий, направленных на исключение или ослабление воздействия аварийно химически опасных веществ на население и персонал химически опасных объектов, уменьшение масштабов последствий химических аварий.

Необходимость проведения мероприятий химической защиты обусловливается токсичностью аварийно химически опасных веществ, попадающих в окружающую среду в результате аварий на химически опасных объектах, а также других событий.

Отнесение предприятий, получающих, использующих, перерабатывающих, хранящих, транспортирующих, уничтожающих АХОВ, к опасным производственным объектам проводится в соответствии с критериями их токсичности, установленными Федеральным законом "О промышленной безопасности производственных объектов"[5].

Мероприятия химической защиты выполняются, как правило, заблаговременно, а также в оперативном порядке в ходе ликвидации возникающих чрезвычайных ситуаций химического характера.

Заблаговременно проводятся следующие мероприятия химической защиты: создаются и эксплуатируются системы контроля за химической обстановкой в районах химически опасных объектов и локальные системы оповещения о химической опасности; разрабатываются планы действий по предупреждению и ликвидации химической аварии; накапливаются, хранятся и поддерживаются в готовности средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, приборы химической разведки, дегазирующие вещества; поддерживаются в готовности к использованию убежища, обеспечивающие защиту людей от АХОВ; принимаются меры по защите продовольствия, пищевого сырья, фуража, источников (запасов) воды от заражения АХОВ; проводится подготовка населения к действиям в условиях химических аварий, подготовка аварийно-спасательных подразделений и персонала химически опасных объектов; обеспечивается готовность сил и средств подсистем и звеньев РСЧС, на территории которых находятся химически опасные объекты, к ликвидации последствий химических аварий.

Основными мероприятиями химической защиты, осуществляемыми в случае возникновения химической аварии, являются: обнаружение факта химической аварии и оповещение о ней; выявление химической обстановки в зоне химической аварии; соблюдение режимов поведения на территории, зараженной АХОВ, норм и правил химической безопасности; обеспечение населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий химической аварии средствами индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, применение этих средств; эвакуация населения, при необходимости, из зоны аварии и зон возможного химического заражения; укрытие населения и персонала в убежищах, обеспечивающих защиту от АХОВ; оперативное применение антидотов и средств обработки кожных покровов; санитарная обработка населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий аварии; дегазация аварийного объекта, объектов производственного, социального, жилого назначения, территории, технических средств, средств защиты, одежды и другого имущества [4].

Последовательность выполнения и объемы мероприятий химической защиты, осуществляемых при конкретной химической аварии, зависят от ее особенностей (произошла ли авария с образованием только первичного облака АХОВ; с образованием пролива, первичного и вторичного облака; с образованием пролива и только вторичного облака; с заражением грунта, водоисточников, сооружений, технических средств и др.), а также от окружающих условий, наличия материальной базы защиты и других обстоятельств. При этом каждое мероприятие может проводиться самостоятельно, либо в сочетании с другими мерами защиты.

Важнейшим фактором, предопределяющим ход защитных мероприятий, является, как правило, быстротечность химических аварий. Защитные мероприятия наиболее эффективны в случаях раннего обнаружения химической аварии, особенно на стадии предпосылок к ней или ее инициирования. Организационно-техническими условиями раннего обнаружения химической аварии является наличие на химически опасном объекте эффективных систем контроля технологических процессов, систем (автоматизированных систем) контроля химической обстановки и локальных систем оповещения, а также результативная работа и профессионализм дежурных диспетчерских служб предприятий. В настоящее время в нашей стране автоматизированными системами обнаружения аварий оснащено большинство крупных химически опасных объектов, на которых они предусмотрены нормативными требованиями, но до 80% из них устарели и находятся в эксплуатации более 20 лет.

Основными средствами индивидуальной защиты населения от АХОВ ингаляционного действия являются гражданские противогазы ГП-5, ГП-7, ГП-7В, ГП-7ВМ, ГП-7ВС. Для детей используются противогазы фильтрующие ПДФ-Д, ПДФ-Ш, ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш, а для младенцев - камеры защитные детские КЗД-4, КЗД-6. Всем этим средствам присущ крупный недостаток - они не защищают от некоторых АХОВ (паров аммиака, оксидов азота, окисла этилена, бромистого и хлористого метила) [5].

Для защиты от этих веществ служат дополнительные патроны к противогазам ДПГ-1 и ДПГ-3, которые также защищают от окиси углерода. Однако камеры защитные детские не приспособлены для работы с дополнительными патронами, а защита малолетних детей примерно до 7 лет противогазами с дополнительными патронами затруднена из-за увеличения сопротивления дыханию. В настоящее время проходит конструкторскую отработку фильтрующий противогаз нового поколения, который должен обеспечить защиту от всех возможных АХОВ.

Следует отметить, что существует серьезная проблема своевременности обеспечения населения средствами индивидуальной защиты органов дыхания в условиях химических аварий. Для защиты от АХОВ средства должны быть выданы населению в кратчайшие сроки. Однако из-за удаленности мест хранения, время их выдачи нередко составляет от 2-3 до 24 часов. За этот период население, попавшее в зону химического заражения, может получить поражения различной степени тяжести.

В связи с этим согласно распоряжению Правительства Российской Федерации в шести областях (Волгоградской, Калининградской, Нижегородской, Омской, Самарской и Челябинской) в качестве эксперимента осуществлена заблаговременная выдача противогазов в личное пользование [5].

В случае положительного результата эксперимента подобная практика будет применена для обеспечения химической защиты населения других регионов страны, в том числе проживающего вблизи объектов, на которых осуществляется хранение и уничтожение химического оружия.

**3. Задание**

Исходные данные: В 12 час 00 минут 10 июля 2005 года в 1 км от станции «Раздольное» в результате схода селевого потока произошло разрушение железнодорожной насыпи и разрушение находящейся на путях железнодорожной цистерны с жидким хлором.

Произошел разлив 15 тонн жидкого хлора.

Плотность населения: 100 человек на 1 кв. км.

Люди на момент аварии находятся в домах, противогазами не обеспечены.

Метеоусловия:

- направление ветра – 200 градусов в сторону станции

- скорость ветра – 3м/сек

- температура воздуха – 20º С

- степень вертикальной устойчивости – изотермия

- время, прошедшее после аварии = 1 час.

Действующая система оповещения позволяет довести сигналы ГО до населения за 20 минут в любое время суток.

Требуется определить:

- глубину зоны возможного заражения.

- площадь зоны фактического заражения.

- время действия источника заражения.

- возможные потери населения (% потерь)

- оценить обстановку и принять решение по защите населения.

**4. Расчет химической обстановки**

Расчетные формулы

1. Расчет глубины заражения первичным облаком

Г1 = Гmin+(Гmax-Гmin) : 2х (Расчет 1- Q min) (1)

где Гmin и Гmax определяются в приложении 3.

Г 2 = Гmin + [(Гmax - Гmin) : (Qmax - Q min)] х (Q2- Q min) (2)

где Гmin и Гmax определяются в приложении 3.

Q min и Qmax определяются в приложении 3.

Г = Г2+ Г1/2 (3)

2. Расчет эквивалента количества вещества:

А. в первичном облаке:

Qэ1 = К1\*К3\*К5\*К7\*Q0 (4)

Где К1, К3, К5, К7 - определяются в приложении 6.

Q0 – количество разлившегося АХОВ (по заданию).

Б. во вторичном облаке:

Qэ2 = (1- К1) \* (К2 \*К4\*К5\*К6\*К7) \* Q0 (5)

 h\*d

где Q0 - количество АХОВ;

h - высота слоя жидкости в свободном разливе = 0,05 м

при наличии обваловки = H = 0,2 м, где H высота обваловки в м;

d – плотность АХОВ, берется по таблице 6.

3. Время испарения вещества (или время поражающего действия)

Т = h \* d (6)

 К2\*К4\*К7

Для Т<1 часа, К6 принимается равным для Т = 1 час, для N = 1;

По таблице 8 определяется К6

4. Определение зоны заражения

Sв - зона возможного заражения равна:

Sв = 8,72 \*10-3 \* Г2 \*  (7)

Sф – зона фактического заражения равна:

Sф = Кв\*Г2\*N0,2 (8)

где Кв = для инверсии – 0,081;

для изотермии - 0,133;

для конвекции - 0,235.

5. Определение ширины зоны фактического заражения:

Шф = 1,2738 \*Sф (9)

 Г

6. Определение времени подхода зараженного облака к объекту:

t = X (10)

 V

где Х - расстояние до объекта

V – скорость переноса фронта облака. Определяется по таблице 5.

Оценка химической обстановки связанной с выливом и распространением аварийно химически опасных веществ

**Решение**

По таблица 6 и 7 определяем значение коэффициентов: К1 = 0,18; К2 = 0,052; К 3=1, К4=1,67, К5=0,23; К7 =1 – для первичного облака, и К7=1 – для вторичного. h = 0,05 м (для свободного разлива), d = 1,553 т/м3.

По формуле 6 определяем время испарения разлитого хлора (время поражающего действия)

Т = h \* d/ К2\*К4\*К7 = 0,05 \*1,553 = 0,077/0,086 = 0,89 часа =53минуты

 0,052\*1,67\*1

Для Т < 1 часа, К6 принимается равным для Т=1, для N =1.

По таблице 8 определяем К6 =1.

По таблицам 6 и 7 определяем значение коэффициентов К1 = 1.

Определяем эквивалентное количество вещества в первичном облаке:

Qэ1 = К1\*К3\*К5\*К7\*Q0 = 0,18\*1\*0,23\*1\*15 = 0,62 т

Определяем эквивалентное количество вещества во вторичном облаке:

Qэ2 = (1-К1) \* (К2\*К4\*К5\*К6\*К7) \* Q0/ h\* d = (1 - 0,18) \* (0,052\*1,67\* 0,23\*1\*1)\*15/(0,05 \* 1,553) = 0,82\*0,019\*15/0,077 = 3,03 т.

По таблице 3 находим глубину заражения первичным облаком:

Г1 = Гmin+(Гmax-Гmin) : 2х (Q1- Q min)

где Гmin и Гmax определяются в приложении 3.

Г1 =2,17 км.

Находим глубину заражения вторичным облаком. По таблице 3 глубина зоны заражения для 3 т составляет 3,99 км.

Г 2 = Гmin + [(Гmax - Гmin) : (Qmax - Q min)] х (Q2- Q min)

Г2 = 3,99 км.

где Гmin и Гmax определяются в приложении 3.

Q min и Qmax определяются в приложении 3.

Г = Г2+ Г1/2

Находим полную глубину зоны заражения:

Г = 3,99 + 2,17/2 = 5,075 км.

Продолжительность действия определяется при определении коэффициента К6, она составляет 53 минуты (0,89 часа).

Площадь зоны фактического заражения определяем по формуле (8):

Sф = 0, 133 \* 5,0752\* (1) 0,2 = 3,42 км2

Площадь зоны возможного заражения определяем по формуле (7)

Sв - зона возможного заражения равна:

Sв = 8,72 \*10-3 \* Г2 \* 

Sв = 8,72 \*10-3 \* 5,0752 \* 200 = 0,00872 \* 25,75 \*200 = 44,9 км.

Определяем ширину зоны фактического заражения:

Шф = 1,2738 \*Sф (9)

 Г

Шф = 1,2738 \*3,42 = 0,85 км.

 5,075

Определяем количество людей, попадающих в зону заражения:

N = 3, 42\* 1,0 = 3,42 тыс. чел.

Возможные потери: N = 3,42\*0,5 = 1, 7 тыс. человек.

В том числе:

- легкой степени: 1,7 \*0,25 =0,42тыс. чел.

- средней и тяжелой степени: 1,7 \* 0,4 = 0,68 тыс. чел.

- с летальным исходом: 1,7 \* 0,35 = 0,59 тыс. чел.

**Выводы**

Требовалось определить:

- глубину зоны возможного заражения.

- площадь зоны фактического заражения.

- время действия источника заражения.

- возможные потери населения (% потерь)

- оценить обстановку и принять решение по защите населения.

В результате произведенных расчетов, получены следующие данные:

- Глубина заражения первичным облаком составляет 2,17 км.

- Глубина заражения вторичным облаком составляет 3,99 км.

- Площадь зоны фактического заражения составляет 3,42 км 2

-Время испарения разлитого хлора (время действия источника заражения) составляет 53минуты.

Возможные потери населения составляют 1, 7 тыс. человек.

В том числе:

- легкой степени: 0,42 тыс. чел.

- средней и тяжелой степени: 0,68 тыс. чел.

- с летальным исходом: 0,59 тыс. чел.

Эффективным способом химической защиты является укрытие персонала химически опасных объектов и населения в защитных сооружениях гражданской обороны, прежде всего в убежищах, обеспечивающих защиту органов дыхания от АХОВ. Особенно применим этот способ защиты к персоналу, поскольку значительная часть химически опасных объектов - до 70-80% - имеют убежища различных классов, причем убежищами с тремя режимами вентиляции располагают до 30% из них. Население необходимо обеспечить средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) и средствами индивидуальной защиты кожи.

**Заключение**

При химических авариях важную роль в обеспечении защиты населения может сыграть своевременная эвакуация населения из возможных районов химического заражения. Эвакуация в этих случаях может выполняться в упреждающем и экстренном порядке. Упреждающая (заблаговременная) эвакуация осуществляется в случаях угрозы или в процессе длительных по времени крупномасштабных аварий, когда прогнозируется угроза распространения зоны химического заражения. Экстренная (безотлагательная) эвакуация проводится в условиях быстротечных аварий с целью срочного освобождения от людей местности по направлению распространения облака АХОВ.

Процесс принятия решения об эвакуации в условиях химической аварии очень ответственен и оперативен. Он должен базироваться на точном знании быстро меняющейся обстановки, учета удаленности мест, из которых производится эвакуация, до места аварии, реальной оценки возможностей провести эвакуацию до подхода облака зараженного воздуха. Ошибочное или опоздавшее решение на эвакуацию может не улучшить, а усугубить обстановку, подвергнуть людей, покинувших помещение, служившее им укрытием, химическому воздействию.

Поэтому в условиях химической аварии в некоторых случаях более целесообразно использовать для защиты людей от первичного, а в течение непродолжительного времени и от вторичного облака зараженного воздуха жилые и производственные здания.

При этом следует иметь в виду, что чем меньше воздухообмен в используемом для защиты помещении, тем выше его защитные свойства. Так, жилые и офисные помещения более защищены, чем помещения производственного назначения.

В результате дополнительной герметизации оконных, дверных проемов, других элементов зданий защитные свойства помещений могут быть увеличены. На эффективности использования данного способа защиты существенно сказывается этажность постройки.

По техническим характеристикам средств очистки и регенерации воздуха, которыми оснащены убежища, а также допустимым параметрам воздушной среды в их помещениях, в условиях химических аварий может быть обеспечена надежная защита укрываемых: в режиме полной изоляции (регенерации внутреннего воздуха) для всех видов АХОВ в любых концентрациях - на время до 6 часов; режиме фильтровентиляции при концентрациях АХОВ ниже 0,1мг/м3 - на время 4-5 часов.

По истечении этих сроков укрываемые должны быть выведены из убежищ, при необходимости - в индивидуальных средствах защиты.

Узким местом, осложняющим применение убежищ при химических авариях, является состояние их оборудования для очистки воздуха.

Вследствие кризисных явлений в экономике производство этого вида оборудования прекращено или объемы его производства снижены, а между тем срок годности регенеративных патронов для регенерации воздуха и фильтров-поглотителей для фильтровентиляционных установок убежищ в большинстве случаев истек или близок к этому.

Мероприятия по защите населения при авариях на радиационно, химически и биологически опасных объектах проводятся в соответствии с планом действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Высокая опасность для населения и масштабы чрезвычайных ситуаций, связанных с радиационным, химическим и биологическим заражением, требуют от органов исполнительной власти и органов управления РСЧС всех уровней повышенного внимания к мероприятиям, проводимым в рамках инженерной, радиационной, химической, медицинской и медико-биологической защиты населения и территорий при авариях на потенциально опасных объектах.

Особое значение приобретают предупредительные меры, проводимые заблаговременно в ходе повседневной деятельности объектов экономики и коммунального хозяйства регионов.

Основными направлениями в этой работе органов управления РСЧС должны быть: мониторинг и прогнозирование возможных чрезвычайных ситуаций на радиационно, химически и биологически опасных объектах; планирование и осуществление мероприятий по предупреждению радиационных, химических и биологических аварий и катастроф и ликвидации их последствий на всех уровнях РСЧС, защите населения и территорий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций; создание группировки сил РСЧС, их оснащение и подготовка к действиям в чрезвычайной обстановке.

**Литература**

1. Амбросьев В.А. Учебник жизнедеятельности: учебник для вузов. -М.: Юнити, 1998. 152с.

2. Безопасность жизнедеятельности при чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие для студентов инженерных специальностей/под ред. Б.Г. Лавцевич. - Новокузнецк, СибГИУ, 1999. - 291 с.

3. Гринин А.С. Экологическая безопасность. Защита территорий и населения при чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. — М.: Гранд, 2002. - 323 с.

4. Иванов К.А. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие для студентов вузов / К.А. Иванов. — М.: Графика, 1999. -124с.

5. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебник для студентов высших учебных заведений / Б.С. Мастрюков. - 2-е изд. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 336 с.

6. Николаев Н.С. Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса / Н.С. Николаев, И.М. Дмитриев. -М.: Агропромиздат, 1990. - 118 с.