

**МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАРАГАНДИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
имени Баримбека Бейсенова**

ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра военной и тактико-специальной подготовки

ЛЕКЦИЯ

по дисциплине **«Безопасность жизнедеятельности»**
для курсантов факультета очного обучения

**ТЕМА № 4. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СДЯВ. ОКАЗАНИЕ
НЕОТЛОЖНОЙ ПОМОЩИ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ СДЯВ.**

Составил: старший преподаватель кафедры ВТСП подполковник полиции
Искаков Т.К.

Обсуждено и одобрено на заседании кафедры,
Протокол №_____ от _____2016 г.

Начальник кафедры ВТСП
полковник полиции

И.Б.Нысанкулов

Учебно-воспитательные цели:

1. Ознакомить курсантов с основными видами и характеристиками сильно действующих ядовитых веществ.
2. Научить курсантов способам защиты и оказанию доврачебной помощи при поражении СДЯВ.
3. Воспитать у курсантов чувство ответственности при выполнении мероприятий в районах возникновения чрезвычайных ситуаций.

План лекции:

Введение.

1. Понятие и виды сильнодействующих ядовитых веществ.
2. Краткая характеристика СДЯВ. Способы защиты от СДЯВ. Оказание доврачебной помощи.

Заключение.

Место: лекционный зал.

Материальное обеспечение: компьютер, мультимедиапроектор, видеослайды, видеоматериалы.

Литература:

1. Конституция РК от 30 августа 1995 г. с доп и изм.
2. Закон РК «О гражданской защите» от 11.04.2014 г.
3. Закон РК «О радиационной безопасности населения» от 23.04.1998 г.
4. Послание Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева народу Казахстана от 17.01.2014 г. «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее».
5. Приходько Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: Курс лекций/ Н.Г.Приходько - Алматы: Юрид. лит., 2013.
6. Инструкция по организации и ведению гражданской обороны Республики Казахстан. Алматы, 2003.
7. Околочный Н.Д., Косжанов А.С., Троценко Ю.Г. Обеспечение безопасности жизнедеятельности. Учебное пособие. Караганда, 1997.
8. Исанов К.Ш. Основы обеспечения жизнедеятельности. Учебное пособие. Алматы, 1999.
9. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие для студентов ВУЗов. Алматы, 2002.

Введение

Химическое производство растет – растет наравне с человеческими потребностями, наравне с увеличением производственных мощностей стран (то, что вредная химическая промышленность переехала из стран богатых в бедные проблему только усугубляет). Не менее трети всех предприятий мира имеет дело с химическими веществами – производит их или использует в своих технологических процессах.

Не стоит забывать и о том, что химически опасные вещества ни на секунду не перестают перемещаться по территориям автомобильным, железнодорожным, трубопроводным транспортом. Аварий не избежать. Каждые сутки в мире регистрируют около 20 химических аварий.

И хотя подобные аварии почти всегда немедленно локализуют, известны случаи с огромным количеством человеческих жертв и непоправимым ущербом окружающей среде: это, конечно, выброс метилизоцианата на заводе фирмы «Юнион Карбайд» в Бхопале (Индия) в 1984 году, когда погибло около 3000 человек и пострадало 200 тыс, авария на химическом предприятии в Италии в 1976 году, когда территория площадью 18 км² была полностью заражена диоксином, железнодорожная авария в Ярославле (Россия) с разливом гептила в 1988 г, на ликвидацию последствий которой было задействовано 2000 человек.

На территории Казахстана находится большое количество промышленных предприятий, называемых химически опасные объекты, использующих в технологических процессах химические соединения. Из 10 млн. химических соединений, применяемых в промышленности, агрокомплексе и быту более 500 высокотоксичных и опасных для человека.

При выполнении служебных обязанностей сотрудники органов внутренних дел могут столкнуться с тем, что им придется работать в районе, подвергнутому химическому заражению, возникшему в результате аварии на химически опасных объектах. К химически опасным объектам относятся объекты, которые используют в своем производстве сильнодействующие ядовитые вещества. В случае аварии со СДЯВ сотрудники органов внутренних дел привлекаются для осуществления мероприятий по эвакуации граждан из зараженного района, проведение карантинных мероприятий, мероприятий по охране общественного порядка и не допуска в район проведения спасательных работ посторонних граждан. Вследствие чего, необходимо, чтобы каждый сотрудник органов внутренних дел знал и умел самостоятельно действовать в районе, подвергнутом химическому заражению.

Таким образом, становится ясно, что так или иначе всех нас касается проблема химической безопасности. Чтобы хоть как-то защитить себя необходимо помнить хотя бы самые элементарные сведения об основных СДЯВ (хлор, аммиак, синильная кислота и др.). Иметь понятие, какую помощь оказывать пострадавшему при отравлении.

Основной целью изучаемой темы является представление основных сведений о ряде сильнодействующих ядовитых веществ (физико-токсикологическая характеристика, влияние на человеческий организм), о первой

помощи и средствах защиты от этих СДЯВ. В лекции также представлена информация о химически опасных объектах, дана их классификация и наиболее важные аспекты по предотвращению и ликвидации аварий.

1. Понятие и виды сильнодействующих ядовитых веществ

Негативные факторы, воздействующие на людей подразделяются на:

- естественные (природные)
- антропогенные, вызванные деятельностью человека.

Опасные и вредные факторы по природе действия подразделяются на физические, химические, биологические и психофизические. В данной лекции рассматривается химический фактор.

Сильнодействующим ядовитым веществом (СДЯВ) принято называть простое вещество или химическое соединение, выброс которого в окружающую среду может привести к образованию очага поражения, а также загрязнению окружающей природной среды.

Аварийно химически опасным веществом (АХОВ) называют вещество ингаляционного действия, при выбросе или разливе которых может произойти массовое поражение людей и заражение окружающей природной среды.

На зараженной территории химические вещества могут находиться в:

- капельно-жидком,
- парообразном,
- аэрозольном,
- газообразном состоянии.

Парообразные и газообразные вещества формируют **зараженное облако**. Если в облаке плотность вещества большая, оно будет стелиться вблизи поверхности земли, если плотность мала - быстро рассеивается в атмосфере. Опасность паро- или газообразного облака не ограничивается его токсичностью, так как существует опасность его воспламенения. Воспламенение такого облака происходит при концентрациях, превышающих $1,5—3,0 \times 10^4$ мг/л, в то время как летальные концентрации химически опасных веществ в атмосфере значительно ниже (менее 10^2 мг/л). Из этого следует, что при равных условиях облака токсичных веществ представляют опасность на значительно больших расстояниях от точки выброса, чем облака горючих газов. Таким образом, зона химического заражения включает 2 территории: подвергшаяся непосредственному воздействию химического вещества и над которой распространилось зараженное облако.

Химические вещества по *опасности и токсичности* воздействия на организм человека делят на 4 класса в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76, с изменением № 1 от 01.01.82 г.:

- 1) чрезвычайно опасные — летальная доза 50 % — менее $0,5 \text{ г/м}^3$;
- 2) высокоопасные — до 5 г/см^3 ;
- 3) умеренноопасные - до 50 г/см^3 ;
- 4) малоопасные — более 50 г/см^3 .

Все опасные химические вещества делят на **быстро- и медленнодействующие**. При поражении быстродействующими картина отравления развивается практически немедленно, а при медленнодействующими — латентный период — несколько часов.

Заражение местности зависит от стойкости химических веществ, которая определяется температурой кипения вещества. Нестойкие имеют температуру

кипения ниже 130°C, стойкие – выше 130°C. Нестойкие заражают местность на минуты или десятки минут, а стойкие — от нескольких часов до нескольких месяцев.

- нестойкие быстродействующие — аммиак, СО;
- нестойкие медленнодействующие — фосген, азотная кислота;
- стойкие быстродействующие — анилин, фосфорно-органические;
- стойкие медленнодействующие — диоксин, тетраэтилсвинец.

ТОКСИЧНОСТЬ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ И ХАРАКТЕР ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ

По *характеру воздействия* на организм химически опасные вещества делят на следующие группы:

- 1) удушающие с прижигающим эффектом — хлор, фосген;
- 2) общеядовитые вещества — синильная кислота, угарный газ, цианиды;
- 3) удушающие и общеядовитые — с прижигающим действием — соединения фтора, азотная кислота, сероводород, сернистый ангидрид, окислы азота;
- 4) нейротропные яды - фосфорно-органические соединения, сероуглерод, тетраэтилсвинец;
- 5) нейротропные и удушающие — аммиак, гидразин;
- 6) метаболические яды — дихлорэтан, оксид этилена;
- 7) нарушающие обмен веществ — диоксин, бензофураны.

Вредные вещества могут поступать в организм тремя путями (знание путей определяет меры профилактики отравлений):

- *через легкие при вдыхании* — основной и наиболее опасный путь, так как за счет большой поверхности легочных альвеол и малой толщины альвеолярной стенки в легких создаются наиболее благоприятные условия для проникновения газов, паров и пыли непосредственно в кровь. При физической работе или пребывании в условиях повышенной температуры воздуха, когда объем дыхания и скорость кровотока резко увеличиваются, отравление наступает значительно быстрее;

- *через желудочно-кишечный тракт с водой и пищей или с загрязненных рук*, В желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) лучше всего всасываются вещества, хорошо растворимые в жирах. Большая часть химических веществ, поступивших в организм через ЖКТ, попадает в печень, где задерживается и в определенной степени обезвреживается;

- *через неповрежденную кожу путем резорбции* — проникают вещества, хорошо растворимые в жирах и липоидах (например, многие лекарственные вещества и вещества нафталинового ряда). Степень проникновения химических веществ через кожу зависит от их растворимости, величины поверхности соприкосновения с кожей, объема и скорости кровотока в ней. При работе в условиях повышенной температуры воздуха, когда кровообращение в коже усиливается, количество отравлений увеличивается. Наибольшую опасность представляют маслянистые малолетучие вещества, так как они длительно задерживаются на коже, что способствует их всасыванию.

Судьба поступивших в организм вредных химических веществ различна:

- инертные вещества (например, бензин) *не подвергаются* в организме превращениям и выделяются в неизменном виде;
- *откладываются* в каком-либо органе (в костях откладываются свинец и фтор);
- *вступают в реакции* окисления, восстановления и др. В результате химических превращений большинство ядов обезвреживается, но иногда образуются более токсичные вещества (например, метиловый спирт окисляется до очень токсичных формальдегида и муравьиной кислоты).

Если выделение вещества и его превращение в организме происходит медленнее, чем поступление, то вещество накапливается в организме и может длительно действовать на органы и ткани. В связи с нарастанием урбанизации и развитием промышленности создаются условия поступления в организм человека одновременно нескольких вредных химических веществ, что способствует их *комбинированному действию* на организм. Комбинирование может быть трех типов:

- *синергизм* — одно вещество усиливает действие другого;
- *антагонизм* — одно вещество ослабляет действие другого;
- *суммация* — действие веществ в комбинации складывается (например, если в воздухе присутствуют пары двух веществ, ПДК для каждого из которых 0,1 мг/л, то в комбинации они окажут такое же воздействие на организм, как 0,2 мг/л вещества).

Важнейшей характеристикой химически опасного вещества является токсичность, которая представляет собой степень ядовитости и характеризуется допустимой концентрацией и токсической дозой.

Допустимая концентрация — это количество вещества в почве, воздушной или водной среде, продовольствии и кормах, которое может вызывать негативный физиологический эффект в виде первичных признаков поражения (при этом работоспособность сохраняется).

Предельно - допустимой концентрацией (ПДК) химического соединения во внешней среде согласно И.В. Саноцкому (1971) называют такую концентрацию, при воздействии которой на организм периодически или в течение всей жизни прямо или опосредовано (через экологические системы или через возможный экономический ущерб) не возникает соматических или психических заболеваний или изменений в состоянии здоровья, выходящих за пределы приспособительных физиологических колебаний, обнаруживаемых современными методами исследования сразу или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Токсическая доза определяется как произведение концентрации химически опасного вещества в данном месте зоны химического заражения на время пребывания человека в этом месте без средств защиты.

Ядом называют химический компонент среды обитания, поступающий в организм в количестве (качестве), не соответствующем врожденным или приобретенным свойствам организма, и поэтому несовместимый с жизнью. *Действие ядов* на организм может быть как общетоксическим, так и специфическим:

- *сенсibiliзирующим* — вызывающим повышенную чувствительность;

- *гонадотропным* — действие на половые железы;
- *эмбиотропным* — действие на зародыш и плод;
- *тератогенным* — вызывает уродства;
- *мутагенным* — действие на генетический аппарат;
- *бластомогенным* — образование опухолей.

Яды вызывают острые или хронические отравления. Острые отравления носят преимущественно бытовой, а хронические — профессиональный характер. При *остром отравлении* симптомокомплекс развивается при однократном поступлении большого количества вредного вещества в организм. *Хроническое отравление* возникает постепенно при повторном или многократном поступлении вредного вещества в организм в относительно небольших количествах.

Порог острого действия — та наименьшая концентрация вещества, которая вызывает статистически достоверные изменения в организме при однократном воздействии.

Порог хронического действия — та минимальная концентрация, которая при хроническом воздействии вызывает достоверные изменения в организме.

ТОКСИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ СДЯВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Эффект от токсического воздействия зависит от количества попавшего в организм СДЯВ, его физико-химических свойств, длительности и интенсивности поступления, взаимодействия с биологическими средами (кровью, ферментами). Кроме того, эффект зависит от пола, возраста, индивидуальной чувствительности, путей поступления и выведения, распределения в организме, а также метеорологических условий окружающей среды.

СДЯВ наряду с общей обладают избирательной токсичностью, т.е. они представляют наибольшую опасность для определенного органа или системы организма. По избирательной токсичности выделяют:

- *сердечные* с преимущественным кардиотоксическим действием (многие лекарственные препараты, растительные яды, соли металлов – бария, калия, кобальта, кадмия);
- *нервные*, вызывающие нарушение психической активности (угарный газ, фосфорорганические соединения, алкоголь и его суррогаты, наркотики, снотворные препараты);
- *печеночные* (хлорированные углеводороды, ядовитые грибы, фенолы и альдегиды);
- *почечные* (соединения тяжелых металлов, этиленгликоль, щавельная кислота);
- *кровяные* (анилин и его производные, нитриты, мышьяковистый водород);
- *легочные* (оксиды азота, озон, фосген).

Токсический эффект при действии различных доз и концентраций СДЯВ может проявиться функциональными и структурными (патоморфологическими) изменениями, т.е. токсичность проявляется в виде пороговых доз и концентраций.

Но результатом может быть и гибель организма в случае смертельных концентраций.

Смертельные (летальные) дозы DL при введении в организм (или смертельные концентрации CL) могут вызвать единичные случаи гибели или гибель всех организмов. В качестве показателей токсичности используют средне-смертельные дозы и концентрации (DL50, CL50). Средне-смертельная концентрация вещества в воздухе – это концентрация вещества, вызывающая гибель 50% подопытных животных при 2-4 часовом ингаляционном воздействии (мг/м³). Средне-смертельная доза при введении в желудок (мг/кг) обозначается как DL50ж, при нанесении на кожу – DL50к.

Об опасности ядов можно судить также по значениям порогов вредного действия (однократного, хронического) и порога специфического действия).

Порог вредного действия – это минимальная концентрация (доза) вещества, при воздействии которой в организме возникают изменения биологических показателей на организменном уровне, выходящие за пределы приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология.

Характер воздействия вредных веществ на организм и общие требования безопасности регламентируются ГОСТ 12.0.003 – 74, который подразделяет вещества на:

- токсические, вызывающие отравление всего организма или поражающие отдельные системы (ЦНС, кроветворения), вызывающие патологические изменения печени, почек;
- раздражающие, вызывающие раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, глаз, легких, кожных покровов;
- сенсibiliзирующие, действующие как аллергены (формальдегид, растворители, лаки на основе нитро- и нитрозосоединений);
- мутагенные, приводящие к нарушению генетического кода, изменению наследственной информации (свинец, марганец, радиоактивные изотопы);
- канцерогенные, вызывающие злокачественные новообразования (циклические амины, ароматические углеводороды, хром, никель, асбест);
- влияющие на репродуктивную (детородную) функцию (ртуть, свинец, стронций, радиоактивные изотопы).

Опасность СДЯВ по заражению приземного слоя атмосферы определяется их физико-химическими свойствами, а также их способностью перейти в поражающее состояние, то есть создать поражающую концентрацию или снизить содержание кислорода в воздухе ниже допустимого уровня. Все СДЯВ можно разделить на три группы, исходя из температуры кипения при атмосферном давлении, критической температуры и температуры окружающей среды; агрегатного состояния СДЯВ; температуры хранения и рабочего давления в емкости.

1-ая группа СДЯВ имеет температуру кипения ниже -40°С. При выбросе образуется только первичное газовое облако с вероятностью взрыва и пожара (водород, метан, угарный газ), а также резко снижается содержание кислорода в

воздухе (жидкий азот). При разрушении единичной емкости время действия газового облака не превышает 1 мин.

2-ая группа СДЯВ имеет температуру выше температуры окружающей среды. Для приведения таких СДЯВ в жидкое состояние их надо сжать и хранить в охлажденном виде (или под давлением при обычной температуре)– хлор, аммиак, оксид этилена. Выброс таких СДЯВ обычно дает первичное и вторичное облако зараженного воздуха (ОЗВ). Характер заражения зависит от соотношения между температурами кипения СДЯВ и температурой воздуха. Так, бутан (температура кипения - 0 °С) в жаркую погоду будет по действию подобен АХОВ 1-ой группы, т.е. появится только первичное облако, а в холодную – 3-й группы. Но если температура кипения ниже температуры воздуха, то при разрушении емкости и выходе СДЯВ в первичном ОЗВ может оказаться его значительная часть. При этом в месте аварии может наблюдаться значительное переохлаждение воздуха и конденсация влаги.

3-я группа СДЯВ характеризуется температурой кипения выше 40°С, т.е. все СДЯВ, находящиеся при атмосферном давлении в жидком состоянии. При их выливе происходит заражение местности с опасностью последующего заражения грунтовых вод. С поверхности грунта жидкость испаряется долго, т.е. возможно образование вторичного облака ЗВ, что расширяет зону поражения. Наиболее опасны СДЯВ 3-й группы, если они хранятся при повышенной температуре и давлении (бензол, толуол).

Аварии на химически опасных объектах

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 химически опасных объектов (ХОО) 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.

Кроме того, безопасность производства, использования, хранения и перевозок СДЯВ в значительной степени зависит от уровня организации профилактической работы, своевременности и качества планово-предупредительных ремонтных работ, подготовленности и практических навыков персонала, системы надзора за состоянием технических средств противоаварийной защиты. Наличие такого количества факторов, от которых зависит безопасность функционирования ХОО, делает эту проблему крайне

сложной. Как показывает анализ причин крупных аварий, сопровождаемых выбросом (утечкой) СДЯВ, на сегодня нельзя исключить возможность возникновения аварий.

К химически опасным объектам (ХОО) относят:

- Предприятия химической и нефтеперерабатывающей промышленности;
- Пищевой, мясомолочной промышленности, хладокомбинаты, продовольственные базы, имеющие холодильные установки, в которых в качестве хладагента используется аммиак;
- Очистные сооружения, использующие в качестве дезинфицирующего вещества хлор;
- Железнодорожные станции, имеющие пути отстоя подвижного состава с сильнодействующими ядовитыми веществами, а также станции, где производят погрузку и выгрузку СДЯВ;
 - Склады и базы с запасом ядохимикатов и других веществ для дезинфекции, дезинсекции и дератизации;
 - Газопроводы.

Опасные химические вещества хранятся и транспортируются в специальных герметически закрытых резервуарах, танках, цистернах и др. При этом в зависимости от условий хранения они могут быть в газообразном, жидком и твердом агрегатном состоянии.

При аварии выброс газообразного вещества ведет к очень быстрому заражению воздуха. При разливе жидких СДЯВ происходит их испарение и последующее заражение атмосферы. При взрывах твердые и жидкие вещества распыляются в воздухе, образуя твердые (дым) и жидкие (туман) аэрозоли. Все СДЯВ, заражающие воздух, проникают в организм через органы дыхания (ингаляционный путь). Многие могут вызвать поражения путем проникновения через незащищенные кожные покровы (перекутанные поражения), а также через рот (пероральные поражения при употреблении зараженной воды и пищи). При авариях на ХОО наиболее вероятны массовые ингаляционные поражения.

Попадание опасных химических веществ в окружающую среду может произойти при производственных и транспортных авариях, при стихийных бедствиях.

Причины таких аварий:

- нарушения техники безопасности по транспортировке и хранению ядовитых веществ;
- выход из строя агрегатов, трубопроводов, разгерметизация емкостей хранения;
- превышение нормативных запасов;
- нарушение установленных норм и правил размещения химически опасных объектов;
- выход на полную производственную мощность предприятий химической промышленности, вызванный стремлением зарубежных предпринимателей инвестировать средства во вредные производства в Казахстана;
- возрастание терроризма на химически опасных объектах;

- изношенность системы жизнеобеспечения населения;
- размещение зарубежными фирмами на территории Казахстана экологически опасных предприятий;

Очаг и зона химического заражения

В результате аварий и катастроф на ХОО возникает *очаг химического заражения*. Территория, на которой могут возникнуть или возникают массовые поражения людей, называется очагом химического поражения.

Зона заражения СДЯВ отличается большой подвижностью границ и изменчивостью концентрации практически в любой части зоны химического заражения (ЗХЗ) могут произойти поражения людей. В очаге химического заражения или зоне химического заражения может оказаться само предприятие и прилегающая к нему территория. В соответствии с этим выделяют четыре степени химических объектов:

- I степень – в зону возможного заражения попадают более 75000 человек;
- II степень – в зону возможного химического заражения попадают 40000-75000 человек;
- III степень - в зону возможного химического заражения попадают менее 40000 человек;
- IV степень – зона возможного химического заражения не выходит за границы объекта.

Глубина распространения зараженного воздуха зависит от количества выброса (вылива) СДЯВ и условий формирования ЗХЗ (скорости ветра, степени устойчивости воздуха). Наиболее благоприятными условиями формирования зоны максимальных размеров являются инверсионные токи воздуха при скорости ветра 3-4 м/сек.

Продолжительность поражающего действия СДЯВ в зоне зависит от его свойств, температуры воздуха и почвы, определяющих степень вертикальной устойчивости атмосферы. Продолжительность химического заражения определяется временными пределами проявления последствий аварии.

Размеры зоны химического заражения и продолжительность опасного заражения определяются с помощью «Справочника по оценке химической обстановки».

Критериями отнесения в той или иной степени химической опасности являются:

- а) для административно-территориальных единиц – доля (%) населения, которое может оказаться в зоне возможного химического заражения в случае аварии на ХОО;
- б) для объекта хозяйствования - количество населения, которое может оказаться в зоне возможного химического заражения в случае аварии со СДЯВ на этом объекте.

В зависимости от степени химической опасности аварии на ХОО подразделяются:

- на аварии I степени, связанные с возможностью массового поражения производственного персонала и населения близлежащих районов;

- на аварии II степени, связанные с поражением только производственного персонала ХОО;
- на аварии химически безопасные, при которых образуются локальные очаги поражения СДЯВ, не представляющие опасности для человека.

Химические аварии могут быть локальными (частными), объектовыми, местными, региональными, национальными и в редких случаях глобальными.

Пути поражения в зонах заражения могут быть различными. Возможны поражения до надевания средств защиты (90-100%) и поражения при употреблении зараженных продуктов питания и воды. Возможно косвенное поражающее действие: снижение эффективности и интенсивности выполнения трудовых задач в средствах защиты, вынужденные затраты времени на ликвидацию последствий аварии, а также снижение трудоспособности, обусловленное психологическим воздействием факта химической аварии.

При авариях на ХОО поражения СДЯВ следует ожидать у 60-65% пострадавших, травматические повреждения – у 25%, ожоги – у 15%. При этом у 5% пострадавших поражения могут быть комбинированными.

Правила безопасности на ХОО и меры по предупреждению аварий

На каждое СДЯВ должна быть оформлена аварийная карточка с указанием его номера в регистре ООН (аммиак № 1005), степени токсичности (аммиак - 4), основных свойств, взрыво- и пожароопасности, опасности для человека и применяемые СИЗ. Некоторые вещества, считающиеся неопасными, при определенной концентрации являются сильнодействующими ядами. Так, соляная кислота до 30 %-ной плотности (менее 1,15 г/см³) не создает опасностей концентрации хлористого водорода, а 8,5 %-ная продается в аптеках как желудочное лекарство.

Некоторые химические вещества, входящие компонентами в состав смазочных материалов, диэлектриков, фунгицидов для обработки древесины, теплоносителей и т.д., после длительной их эксплуатации приобретают новые химические свойства и становятся сильнодействующими ядами. Так, долгое время в трансформаторном масле в качестве диэлектрика использовался совтол — прозрачная вязкая жидкость, бесцветная или желтоватая, содержащая от 42 до 54 % хлора. Это токсичное вещество 2-го класса опасности. Допустимая концентрация совтола в диэлектрике 1/50 000 000 доля. После 15—20 лет эксплуатации трансформаторов и конденсаторов стали наблюдаться случаи поражения дыхательных путей со смертельным исходом среди рабочих при обращении с этими установками. Оказалось, что, долго пульсируя в теле агрегатов, диэлектрик контактирует с пластмассой, металлом, трансформаторное масло приобретает опасные свойства: пары масла смертельны и по поражающей силе сродни иприту, даже имеют аналогичный запах чеснока.

В связи с появлением частных производств и коммерческих фирм стала злободневной проблема хранения и утилизации ОХВ. Поэтому руководители предприятий обязаны представлять в комиссию по ЧС района (города) информацию в случае аварии на объекте с выбросом СДЯВ и других экологически вредных веществ при:

- наличии пострадавших и погибших;
- выходе ОХВ на санитарно-защитную зону с превышением более 50 ПДК;
- угрозе поражения населения;
- постороннем запахе воды более 4 баллов.

Анализ структуры предприятий, производящих или потребляющих СДЯВ, показывает, что в их технологических линиях обращается, как правило, незначительное количество токсических химических продуктов. Значительно большее по объему количество СДЯВ содержится на складах предприятий. Это приводит к тому, что при авариях в цехах предприятия в большинстве случаев имеет место локальное заражение воздуха, оборудования цехов, территории предприятий. При этом поражение в таких случаях может получить в основном производственный персонал.

Необходимо отметить, что на промышленных объектах обычно сосредоточено значительное количество различных легковоспламеняющихся веществ, в том числе СДЯВ. Кроме того, многие СДЯВ взрывоопасны, а некоторые хотя и не горючи, но представляют значительную опасность в пожарном отношении.

Это обстоятельство следует учитывать при возникновении пожаров на предприятиях. Более того, сам пожар на предприятиях может способствовать выделению различных ядовитых веществ. Поэтому при организации работ по ликвидации химически опасной аварии на предприятии и её последствий необходимо оценивать не только физико-химические и токсические свойства СДЯВ, но и их взрыво- и пожароопасность, возможность образования в ходе пожара новых СДЯВ и на этой основе принимать необходимые меры по защите персонала, участвующего в работах. Для любой аварийной ситуации характерны стадии возникновения, развития и спада опасности. На ХОО в разгар аварии могут действовать, как правило, несколько поражающих факторов - пожар, взрывы, химическое заражение местности и воздуха и другие. Действие СДЯВ через органы дыхания чаще, чем через другие пути воздействия, приводит к поражению людей.

Из этих особенностей химически опасных аварий следует: защитные мероприятия и, прежде всего, прогнозирование, выявление и периодический контроль за изменениями химической обстановки, оповещение персонала предприятия должны проводиться с чрезвычайно высокой оперативностью. Локализация источника поступления СДЯВ в окружающую среду имеет решающую роль в предупреждении массового поражения людей. Быстрое осуществление этой задачи может направить аварийную ситуацию в контролируемое русло, уменьшить выброс СДЯВ и существенно снизить ущерб.

Особенностью химически опасных аварий является высокая скорость формирования и действия поражающих факторов, что вызывает необходимость принятия оперативных мер защиты. В связи с этим защита от СДЯВ организуется по возможности заблаговременно, а при возникновении аварий проводится в минимально возможные сроки. Защита от СДЯВ представляет собой комплекс мероприятий, осуществляемых в целях исключения или максимального ослабления поражения персонала и сохранения его трудоспособности.

Комплекс мероприятий по защите от СДЯВ включает:

• инженерно-технические мероприятия по хранению и использованию СДЯВ;

• подготовку сил и средств для ликвидации химически опасных аварий;

• обучение их порядку и правилам поведения в условиях возникновения аварий;

• обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты;

• повседневный химический контроль;

• прогнозирование зон возможного химического заражения;

• предупреждение (оповещение) о непосредственной угрозе поражения СДЯВ;

• временную эвакуацию из угрожаемых районов;

• химическую разведку района аварии;

• поиск и оказание медицинской помощи пострадавшим;

• локализацию и ликвидацию последствий аварии.

Объём и порядок осуществления мероприятий по защите во многом зависят от конкретной обстановки, которая может сложиться в результате химически опасной аварии, наличие времени, сил и средств для осуществления мероприятий по защите и других факторов.

Прежде всего, защита от СДЯВ организуется и осуществляется непосредственно на ХОО, где основное внимание уделяется мероприятиям по предупреждению возможных аварий. Они носят как организационный, так и инженерно-технический характер и направлены на выявление и устранение причин аварий, максимальное снижение возможных разрушений и потерь, а также на создание условий для своевременного проведения локализации и ликвидации возможных последствий аварии.

Все эти мероприятия отражаются в плане защиты объекта от СДЯВ, который разрабатывается заблаговременно с участием всех главных специалистов объекта. План разрабатывается, как правило, текстуально с приложением необходимых схем, указывающих (поясняющих) размещение объекта, сил и средств ликвидации последствий аварии, их организацию и т.д. Он состоит из нескольких разделов и определяет подготовку объекта к защите от СДЯВ и порядок ликвидации последствий аварии.

В разделе организационных мероприятий плана защиты от СДЯВ отражаются:

• характеристика объекта, его подразделений (цехов), имеющих на объекте СДЯВ;

• оценка возможной обстановки на объекте в случае возникновения аварии;

• организация выявления и контроля химической обстановки на объекте в повседневных условиях и при аварии, порядок поддержания сил и средств химической разведки и химического контроля;

• организация оповещения персонала объекта;

- организация укрытия персонала объекта в защитных сооружениях, имеющих на объекте, порядок поддержания их в постоянной готовности к укрытию людей;
- организация эвакуации персонала объекта при необходимости;
- порядок оснащения и применения невоенизированных формирований Гражданской обороны на объекте для ликвидации последствий аварии;
- организация оцепления очага поражения, порядок оказания медицинской помощи, привлекаемые для этой цели силы и средства;
- организация управления силами и средствами объекта при ликвидации аварии и её последствий, порядок использования сил и средств, прибывающих для оказания помощи в ликвидации последствий аварии;
- порядок представления донесений о возникновении химически опасной аварии и ходе ликвидации её последствий;
- организация обеспечения персонала объекта и невоенизированных формирований Гражданской обороны средствами индивидуальной защиты и ликвидации последствий аварии, порядок и сроки их накопления и хранения;
- организация транспортного, энергетического и материально-технического обеспечения работ по ликвидации последствий аварии.

В разделе инженерно-технических мероприятий плана защиты от СДЯВ отражаются:

- размещение (оборудование) устройств, предотвращающих утечку СДЯВ в случае аварии (клапаны - отсекатели, клапаны избыточного давления, терморегуляторы, перепускные или сбрасывающие устройства и т.д.);
- планируемое усиление конструкций ёмкостей и коммуникаций со СДЯВ или устройства над ними ограждений для защиты от повреждения обломками строительных конструкций при аварии (особенно на пожаро- и взрывоопасных предприятиях);
- размещение (строительство) под хранилищами со СДЯВ аварийных резервуаров, чаш, ловушек (аварийных амбаров) и направленных стоков;
- рассредоточение запасов СДЯВ, строительство для них заглублённых или полузаглублённых хранилищ;
- оборудование помещений и промышленных площадок стационарными системами выявления аварий, средствами метеонаблюдения и аварийными сигнализациями.

Планом предусматривается также мероприятия по устранению аварий на каждом участке, имеющем СДЯВ, с указанием ответственных исполнителей из руководящего состава объекта, привлекаемых сил и средств, их задач и отводимого на выполнение работ времени. По мере необходимости план защиты объекта от СДЯВ корректируется. Следует отметить, что эффективность перечисленных мероприятий защиты от СДЯВ во многом зависит от степени подготовки к защите сил и средств ликвидации последствий аварии. На ХОО заблаговременно создаются локальные системы оповещения персонала объектов.

Системы оповещения включают в себя аппаратуру оповещения и обслуживающий персонал. Оповещение о факте химически опасной аварии (подача сигнала “Химическая тревога”) осуществляется операторами,

диспетчерами и дежурными ХОО. Системы оповещения должны иметь возможность в зависимости от обстановки передавать сигналы избирательно:

- для отдельных подразделений (цехов) ХОО;
- для всего ХОО.

Заранее разработанные схемы оповещения должны определять порядок оповещения персонала объектов как в рабочее, так и в нерабочее время.

Для оповещения персонала работающей смены объекта, на котором произошла авария, используются электросирены, радиотрансляционная сеть и внутренняя телефонная связь.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИХ ЯДОВИТЫХ ВЕЩЕСТВ. СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ СДЯВ. ОКАЗАНИЕ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ.

Перечень СДЯВ, по которым приводится необходимая для прогнозирования последствий информация, содержит несколько наименований. Это акрилонитрит, амил, аммиак, азотная кислота, гептил, гидразин, диоксин, дихлорэтан, окись углерода, окись этилена, сернистый ангидрид, сероуглерод, тетраэтилсвинец, фосген, фтористый водород, хлор, хлорпикрин, цианистый водород.

К веществам с преимущественно удушающим действием относятся токсические соединения (хлор, фосген, хлорпикрин), для которых главным объектом воздействия в организме являются дыхательные пути. Весь процесс поражения условно подразделяют на четыре периода: период контакта с веществом, скрытый период, период токсического отека легких и период осложнений. Длительность каждого периода определяется токсическими свойствами СДЯВ и величиной экспозиционной дозы. При действии паров ряда веществ в высоких концентрациях возможен летальный исход от шокового состояния, вызванного химическим ожогом открытых участков кожи, слизистых верхних дыхательных путей и легких.

К веществам преимущественно общеядовитого действия относятся соединения (окись углерода, цианистый водород и др.), способные вызвать острое нарушение энергетического обмена, которое является в тяжелых случаях причиной гибели пораженного.

К веществам, обладающие удушающим и общеядовитым действием относится значительное количество СДЯВ (азотная кислота, окиси азота, сернистый ангидрид, фтористый водород и др.), способных при ингаляционном воздействии вызвать токсический отек легких, а при резорбции нарушать энергетический обмен. Многие соединения этой группы обладают сильнейшим прижигающим действием, что значительно затрудняет оказание помощи пораженным.

К веществам, действующим на генерацию, проведение и передачу нервного импульса, так называемые нейротропные яды относятся вещества (сероуглерод, фосфорорганические соединения), нарушающие механизмы периферической нервной регуляции, а также моделирующие состояние самой нервной системы. В основе подобного действия лежит их способность вмешиваться в процессы синтеза, хранения, выброса инактивации в

синаптической щели нейромедиаторов, взаимодействовать с рецепторами нейромедиаторов, изменять проницаемость ионных каналов возбудимых мембранов.

К веществам, обладающим удушающим и нейтротропным действием относятся соединения (аммиак, гептил, гидразин), вызывающие при ингаляционном поражении токсический отек легких, на фоне которого формируется тяжелое поражение нервной системы.

К метаболическим ядам относятся токсические соединения (окись этилена, дихлорэтан), вмешивающиеся в тонкие процессы метаболизма веществ в организме. Отравление ими характеризуется отсутствием бурной реакции на яд. Поражение организма развивается, как правило, постепенно и в тяжелых случаях заканчивается смертельным исходом в течении нескольких суток.

В патологический процесс поражения этими веществами вовлекаются многие органы и системы организма, в первую очередь, центральная нервная система, паренхиматозные органы и, иногда, системы крови.

К веществам, нарушающие обмен веществ относятся токсические соединения (диоксин, полихлорированные бензофураны), принадлежащие к группе галогенированных ароматических углеводородов. Данные вещества способны, действия через легкие, пищеварительный тракт и кожные покровы, вызвать заболевания с чрезвычайно вялым течением. При этом в процесс вовлекаются практически все органы и системы организма. Характерной особенностью действия этих веществ является нарушение обмена веществ, что, в конечном счете может привести даже к смертельному исходу.

Основные сведения о наиболее распространенных сильнодействующих ядовитых веществах.

ХЛОР

Хлор – ядовитый газ, почти в 2,5 раза тяжелее воздуха, часто применяется в чистом виде или в соединении с другими компонентами. При температуре около 20°C и атмосферном давлении хлор находится в газообразном состоянии в виде зеленовато-желтого газа с резким неприятным запахом. Он энергично вступает в реакцию со всеми живыми организмами, разрушая их. Жидкий хлор – подвижная маслянистая жидкость, которая при нормальной температуре и давлении имеет темно-зеленовато-желтую окраску с оранжевым оттенком и удельным весом 1,427 г/см³. При температуре -102°C и ниже хлор твердеет и принимает форму мелких кристаллов темно-оранжевого цвета и удельным весом 2,147г/см³.

Жидкий хлор плохо растворяется в воде, и хлорирование воды на обеззараживающих сооружениях водоканала производится только газообразным хлором. Производство газообразного хлора (водорода и щелочи) основано на электролизе поваренной соли. Это сложный комплекс: приготовление рассола, очистка его, выпаривание, электролиз, охлаждение, перекачка газа.

Сухая смесь с воздухом взрывается при содержании хлора от 3,5 до 97%, т.е. смеси, содержащие менее 3,5% хлора, невзрывоопасны. Наиболее опасны по силе взрыва смеси, в которых хлор и водород находятся в стехиометрическом соотношении (50 на 50%). Такие смеси взрываются с наибольшей силой, а взрыв сопровождается сильным звуковым ударом и пламенем. Инициатором взрыва

хлороводородной смеси (кроме открытого пламени) может быть электрическая искра, нагретое тело, прямой солнечный свет в присутствии контактирующих веществ (древесного угля, железа и оксидов железа). Влажный хлор вызывает сильную коррозию (это соляная кислота), что приводит к разрушениям емкостей, трубопроводов, арматуры и оборудования.

Аварийная ситуация в цехе может возникнуть при внезапном отключении подачи воды, электрического тока, образовании взрывоопасной смеси, проникновении хлора (газа) в производственное помещение, создании давления в водородном коллекторе при электролизе, при возникновении пожара. Во всех случаях необходима работоспособная световая или звуковая сигнализация об этих ситуациях, а водородные компрессоры должны автоматически останавливаться.

Железнодорожные цистерны, танки, бочки, баллоны должны заполняться только по массе с тщательным контролем массы пустой и заполненной емкости, так как жидкий хлор при нагревании на 1°С увеличивается в объеме почти на 0,2%, а с увеличением давления на каждые 100кПа его объем уменьшается на 0,012%, т.е. в заполненном жидким хлором сосуде повышение температуры на 1% приводит к повышению давления на 1500-2000 кПа. Норма заполнения сосудов жидким хлором установлена из расчета 1,25 кг на 1л емкости. На металлы, кроме олова и алюминия, сухой хлор почти не действует, а в условиях влаги подвергает их сильной коррозии.

Минимально ощутимая концентрация хлора – 2 мг/кубм. Раздражающее воздействие оказывает при концентрации около 10 мг/куб.м. Воздействие в течение 30-60 минут 100-200 мг/куб.м хлора опасно для жизни, а более высокие концентрации могут вызвать мгновенную смерть.

При концентрации хлора в воздухе 0,1-0,2 мг/л у человека вызывается отравление, удушливый кашель, головная боль, резь в глазах, поражение легких, раздражение слизистых оболочек и кожи.

АММИАК

Аммиак – бесцветный газ с резким удушливым запахом нашатырного спирта. Смесь паров аммиака с воздухом при объемном содержании от 15 до 28% (107-200 мг/л) является взрывоопасной. Давление взрыва аммиачно-воздушной смеси может достичь 0,45 МПа при объемном содержании аммиака в воздухе свыше 11% (78,5 мг/л). При наличии открытого пламени начинается его горение. При давлении 1013 ГПа (760 мм рт. ст.) температура кипения составляет -33,3°С, а затвердевания -77,9°С, воспламенения - 630°С.

Аммиак относится к веществам удушающего, нейротропного действия. Действует на образование и передачу нервного импульса. Пары аммиака легче воздуха. Растворимость в воде больше, чем у остальных газов, перевозится в сжиженном состоянии в танках под давлением 28 атм.

Нормы содержания аммиака в воздухе:

- предельно допустимое в рабочей зоне 0,0028%;
- не вызывает последствий в течение часа 0,035%;
- опасное для жизни 0,7 мг/л или 0,05-0,1% %
- величина 1,5-2,7 мг/л или 0,21-0,39% вызывает смертельный исход через 30-60 мин.

Аммиак вызывает поражение организма, особенно дыхательных путей. Признаки его действия: насморк, кашель, затрудненное дыхание, резь в глазах, слезотечение. При соприкосновении жидкого аммиака с кожей возникает отморожение, возможны ожоги 2-й степени.

ФОСГЕН

Фосген – хлор ангидрид угольной кислоты. Это бесцветный, очень ядовитый газ с характерным сладковатым запахом гнилых фруктов, гниения прелой листвы или мокрого сена. При обычном давлении затвердевает при минус 128 градусов С и сжижается при плюс 8 градусов С. в газообразном состоянии примерно в 3,5 раза тяжелее воздуха, в жидком – 1,4 раза тяжелее воды. В воде фосген растворяется мало – два объёма газообразного фосгена в одном объёме воды, но легко растворим в органических растворителях, например, в бензине, толуоле, ксилоле, уксусной кислоте.

В 1915г. Германия применила фосген в качестве отравляющего вещества удушающего действия против французских войск, в дальнейшем его пускали в ход англичане и французы. 80% людей, погибших от химического оружия, отравлены фосгеном.

СЕРОВОДОРОД

Сероводород бесцветный газ с резким неприятным запахом. При обычном давлении затвердевает при плюс 85,5 и сжижается при минус 60 градусах С. Плотность газообразного сероводорода при нормальных условиях составляет примерно 1,7 т.е. он тяжелее воздуха. Смеси сероводорода с воздухом, содержащие от 4 до 45 объёмных % этого газа, взрывоопасны. На воздухе сероводород воспламеняется при температуре около 300 градусах С. Его растворимость в органических веществах значительно выше, чем в воде.

Сероводород - сильный восстановитель. В промышленности его получают как побочный продукт при очистке нефти, природного и коксового газа. Применяют сероводород в производстве серной кислоты, серы, сульфидов, сераорганических соединений, при приготовлении лечебных сероводородных ванн. Хранится и перевозится сероводород в железнодорожных цистернах и баллонах под давлением в сжиженном состоянии. При выходе в атмосферу он превращается в газ, который скапливается в низких участках местности, подвалах, тоннелях, на первых этажах зданий, загрязняет водоёмы.

Предельно допустимая концентрация сероводорода (среднесуточная и максимально разовая) составляет 0,008 мг/м кубический, в рабочих помещениях промышленного предприятия – 10 мг/м кубический.

СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА

Синильная кислота (HCN) и ее соли (цианиды) выпускаются химической промышленностью в больших количествах. Она широко используется при получении пластмасс и искусственных волокон, в гальванопластике, при извлечении золота из золотоносных руд. При нормальных условиях синильная кислота – бесцветная. Прозрачная, летучая, легковоспламеняющаяся жидкость с запахом горького миндаля. Плавится при температуре -14°С, кипит при 25,6°С. Температура вспышки равна -17°С. Пары синильной кислоты с воздухом образуют взрывоопасные смеси при 5,6-40%. Синильная кислота – один из

сильнейших ядов, приводящих к параличу нервной системы. Она проникает в организм через желудочно-кишечный тракт, кровь, органы дыхания, а при большой концентрации ее паров – через кожу.

Она плохо адсорбируется активированным углем, т.е. надо применять промышленные противогазы марок Б, БКФ, имеющих специальные химические поглотители. Отравляющее действие синильной кислоты зависит от количества и скорости поступления ее в организм: 0,02-0,04 мг/л безболезненно переносятся в течение 6ч; 0,12-0,15 мг/л – опасны для жизни через 30-60 мин; 1мг/л и выше приводят практически к моментальному смертельному исходу. Поражающее действие синильной кислоты обусловлено блокированием железосодержащих ферментов клеток, регулирующих потребление ими кислорода. Она во всех проявлениях смешивается с водой и растворителями.

СЕРНИСТЫЙ ГАЗ

Сернистый ангидрид (двуокись серы, сернистый газ) получается при сжигании серы на воздухе. Это бесцветный газ с резким запахом, при нормальном давлении переходит в жидкое состояние при температуре -75°C , в 2,2 раза тяжелее воздуха. Хорошо растворяется в воде (при нормальных условиях в одном объеме воды растворяется 40 объемов газа), образуя сернистую кислоту. Используется при получении серной кислоты и ее солей, в бумажном и текстильном производстве, при консервировании фруктов, для дезинфекции помещений. Жидкий сернистый ангидрид применяется как хладагент или растворитель.

Среднесуточная ПДК сернистого ангидрида в атмосфере населенного пункта $0,05\text{мг}/\text{м}^3$, а в рабочем помещении – $10\text{мг}/\text{м}^3$. Даже малая концентрация его создает неприятный вкус во рту и раздражает кожу, вызывает кашель, боль в глазах, жжение, слезотечение, возможны ожоги. При более высокой концентрации появится хрипота, одышка и быстрая потеря сознания. Возможен смертельный исход.

Первая помощь: вынести пострадавшего на свежий воздух, кожу и слизистые оболочки промыть водой или 2%-ым раствором питьевой соды, а глаза – проточной водой не менее 15 мин.

ГЕПТИЛ

Гептил (гидразин, диамид, несимметричный демитилгидразин) – дымящаяся на воздухе жидкость с неприятным запахом. Плавится при $+1,5^{\circ}\text{C}$. Растворяется в воде, спиртах, аминах, не растворяется в углеводородах. Гигроскопичен, образует взрывоопасные смеси с воздухом, при контакте с асбестом, углем, железом способен к самовоспламенению. Тяжелее воздуха. Разлагается в присутствии катализатора или при нагреве выше 300°C . Относится к чрезвычайно опасным веществам (1-ый класс опасности). ПДК в воздухе рабочей зоны $0,1\text{мг}/\text{м}^3$. применяется наиболее часто как горючий компонент ракетного топлива.

При разливе проникает глубоко в почву (более м) и сохраняется без изменений до 20 лет. Проникает в организм через кожу, слизистые или ингаляционным путем (в виде пара). Пороговая токсодоза – $14\text{мг}/\text{м}^3$,

кратковременная допустимая концентрация – $6\text{мг}/\text{м}^3$, опасная для жизни – $100\text{мг}/\text{м}^3$, смертельная – $400\text{мг}/\text{м}^3$. Вызывает временную слепоту (до недели), ожог на коже, при всасывании в кровь приводит к нарушениям в центральной нервной и сердечно-сосудистой системах, крови (разрушение эритроцитов и анемия). Регистрируются возбуждение, мышечная слабость, судороги, паралич, снижение пульса, острая сосудистая недостаточность, тошнота, рвота, понос, возможно поражение почек и печени, коматозное состояние. При выходе из комы может быть психоз с бредом, слуховые и зрительные галлюцинации в течение нескольких дней.

Наличие гептила в воздухе определяется фотометрическим способом или с помощью индикаторных трубок на гептил.

АЗОТНАЯ КИСЛОТА

Азотная промышленность обеспечивает выпуск более 50 видов продукции сельского хозяйства (аммиак, минеральные удобрения, капролактамы).

Азотная кислота имеет плотность $1,502\text{ г}/\text{см}^3$. Ее пары в 2,2 раза тяжелее воздуха. Смешивается с водой во всех отношениях с выделением тепла. Весьма гигроскопична, сильно «дымит» на воздухе, действует на все металлы, кроме «благородных» и алюминия. Органические материалы воспламеняет, выделяя при этом окислы азота, обладающие высокими поражающими свойствами. При попадании кислоты в скипидар или спирт происходит взрыв. Токсические дозы: поражающая – $1,5\text{мг}/\text{л}$, смертельная – $7,8\text{мг}/\text{л}$. Отравления протекают в острой и хронической формах.

ЯДОВИТЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТИ

Многие технические жидкости такие как растворители, антифризы, тормозные жидкости, метиловый спирт, тетраэтилсвинец, дихлорэтан и другие обладают довольно высокой токсичностью.

.МЕТИЛОВЫЙ СПИРТ

Метиловый спирт (древесный спирт или метанол) CH_3OH — бесцветная жидкость, по запаху неотличимая от этилового спирта. Температура кипения $64,7^\circ\text{C}$. Отравления наблюдаются при употреблении внутрь с целью опьянения, при этом смертельной является доза 30-100 г. Метиловый спирт действует целой молекулой, вызывая картину алкогольного опьянения, а затем продуктами его окисления, какими являются формальдегид и муравьиная кислота, вызывая ацидоз и нарушение окислительных процессов. Формальдегид вызывает дегенерацию зрительного нерва и слепоту.

При применении больших доз (100-300 мл) метанола появляется состояние опьянения и оглушения, затем быстро наступает коматозное состояние, коллапс и смерть. Наиболее часто бывает замедленная форма поражения, когда после опьянения наступает состояние «благополучия» на несколько часов или до 1-2 суток. Затем внезапно появляются головная боль, беспокойство, боли в подложечной области, ослабление зрения, одышка, цианоз, мышечная адинамия, расширение зрачков, полная потеря зрения и коматозное состояние. Может наступить смерть при явлениях угнетения центральной нервной системы и коллапса. При благополучных для жизни

исходах на 2-3й день коматозное состояние проходит и больной выздоравливает, но остается слепота вследствие атрофии зрительного нерва. Диагностическими признаками являются обнаружение муравьиной кислоты в моче, ослабление зрения, быстро развивающееся состояние оглушения и наличие скрытого периода после опьянения.

ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ

Этиленгликоль – прозрачная маслянистая жидкость, без запаха, сладкая на вкус, входит в состав некоторых тормозных жидкостей и антифризов.

Отравления практически бывают только при употреблении внутрь с целью опьянения. Был случай, когда 15 человек отравились этиленгликолем, из них 5 погибли при явлениях анурии и коматозного состояния. Доза этиленгликоля в 50 мл является токсичной, а 100—200 мл могут вызвать смертельное поражение.

Механизм действия этиленгликоля объясняется двумя факторами. Вначале он, как двухатомный спирт, оказывает наркотическое действие и может вызвать смерть в результате комы и угнетения центральной нервной системы. Затем в организме Этиленгликоль окисляется в щавелевую кислоту, которая вызывает ацидоз и гипоксию. Кроме этого, щавелевая кислота соединяется с кальцием, образуя нерастворимый в воде щавелевокислый кальций, который вызывает развитие некронефроза, закупорку почечных канальцев, анурию и уремию.

При приеме антифриза или тормозной жидкости, содержащих этиленгликоль, через 30—40 мин наступает состояние опьянения (эйфория). Затем в тяжелых случаях через 2-12 ч развивается коматозное состояние и смерть при явлениях угнетения центральной нервной системы, повторной рвоты, анурии, прогрессирующего падения кровяного давления. В более легких случаях наблюдаются головная боль, головокружение, слабость, тошнота, повторная рвота, сонливость или возбуждение, расширение зрачков, цианоз, тахикардия, гипотензия, лейкоцитоз, белок и эритроциты в моче, боли в животе. Это состояние иногда называют мозговой стадией отравления.

ДИХЛОРЭТАН

Дихлорэтан – бесцветная жидкость с запахом спирта или хлороформа. В воде почти не растворяется, температура кипения 80-87°C, замерзания - 37°C, применяется в качестве растворителя и для приготовления дегазирующих растворов. Может проникать в организм через кожу, органы дыхания, желудочно-кишечный тракт. Концентрации паров свыше 0,05мг/л считаются токсичными. Особенно опасно употребление внутрь, при котором доза 20-100 мл является смертельной. Дихлорэтан оказывает местное действие на кожу и слизистые, а также резорбтивное действие на центральную нервную систему.

При воздействии на кожу отмечаются жжение и побледнение, которое сменяется покраснением в течение нескольких часов. При ингаляционном поражении отмечаются слабость, головная боль, головокружение, жжение слизистых, тошнота, рвота, кашель, боли в области сердца, цианоз, затемненное сознание. Вдыхаемый воздух имеет специфический запах. Летальные исходы бывают редко.

Очень опасно употребление дихлорэтана внутрь, что большей частью кончается летальным исходом. При этом через 5-10 минут (иногда через 1-2 часа) наблюдаются головокружения, слабость, боли в области желудка, тошнота и рвота. Отмечается также эйфория или оглушенное состояние. Вскоре появляются желтушность, увеличение

печени, вздутие живота, нередко понос с примесью крови, в тяжелых случаях - анурия, в дальнейшем наступает потеря сознания и коматозное состояние. Смерть может наступить в первые два дня при появлении угнетении центральной нервной системы и коллапса.

ТЕТРАЭТИЛСВИНЕЦ

Тетраэтилсвинец (ТЭС) – бесцветная маслянистая жидкость с приторно-сладковатым запахом. Удельный вес – 1,65, температура кипения 200°C, в воде почти не растворяется, является липоидотропным веществом. ТЭС применяется для этилирования бензинов в качестве антидетонатора в двигателях автомобилей и самолетов, обеспечивает более равномерное сгорание бензина без взрыва и удлиняет срок службы двигателя. Выпускается в виде этиловой жидкости, содержащей 56% ТЭС и краситель.

ТЭС проникает в организм в виде паров или в жидком виде всеми возможными путями, совершенно не оказывая местного раздражающего или воспалительного действия, и является чрезвычайно токсичным веществом. Предельно допустимая концентрация его паров в воздухе 0,000005 мг/л.

Наиболее опасны отравления этиловой жидкостью при попадании ее на кожу, воздействию паров, употреблении внутрь, но возможны и отравления этилированным бензином. Ввиду высокой опасности этиловой жидкости производится централизованное этилирование бензина.

ТЭС является психотропным ядом, вызывающим нарушение нервной деятельности, а также вегетативные нарушения. Проникнув в организм, он избирательно накапливается в ЦНС, угнетает активность ацетилхолинэстеразы и активность дегидразы пировиноградной кислоты. Свинец выводится из организма очень медленно и обладает выраженными кумулятивными свойствами.

Клиника поражения ТЭС отличается большим полиморфизмом в зависимости от дозы, времени воздействия, возраста, особенностей организма и т.д. Различают острые, подострые и хронические отравления различной степени тяжести.

Острое тяжелое отравление ТЭС характеризуется развитием делириозного психоза. Появляются слабость, эйфория, страх, иногда депрессия, нарушение сна и памяти. Развивается характерная триада: брадикардия, гипотензия и гипотермия. Характерный токсический психоз: слуховые, зрительные и тактильные галлюцинации, часто устрашающего характера, бред преследования, иногда буйство и агрессивность. В тяжелых случаях возможен летальный исход на 2-6 сутки при появлении резкого психомоторного возбуждения, коллапса, комы, пневмонии. В более благоприятных случаях исходом отравления могут быть стойкие психозы, деградация психики, утрата трудоспособности.

Подострые отравления развиваются более медленно, с наличием скрытого периода до 2-5 дней, в дальнейшем развивается типичная картина галлюцинозного психоза с появлением вышеуказанной триады симптомов. Такое отравление возможно при обширном обливании им кожных покровов, в результате которого могут развиваться симптомы острого психоза через определенное время. При попадании этилированного бензина внутрь в больших дозах появляются жжение и боли в области желудка, тошнота и рвота. Через 5-7 часов наблюдаются симптомы действия ТЭС.

Хронические отравления развиваются при длительном контакте с этилированным бензином или этиловой жидкостью, в результате ингаляции небольших концентраций паров, попадания на кожу или внутрь в небольших дозах. Они характеризуются постепенным нарастанием тяжести клинических проявлений.

Способы защиты от СДЯВ. Оказание доврачебной помощи.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

К профессиональным заболеваниям, вызываемым воздействием вредных веществ, относятся острые и хронические интоксикации с поражением органов и систем: токсическое поражение органов дыхания (бронхит пневмосклероз), токсическая анемия, токсический гепатит, токсическая нефропатия, токсическое поражение нервной системы (неврозоподобные состояния), токсическое поражение глаз (катаракта), конъюнктивит, токсическое поражение костей (остеопороз, остеосклероз). В ту же группу входят болезни кожи, металлическая, фторопластовая (тефлоновая) лихорадка, аллергические заболевания, новообразования.

Реальна возможность развития профессиональных опухолевых заболеваний, особенно органов дыхания, печени, желудка и мочевого пузыря, лейкозов при длительных контактах с продуктами перегонки каменного угля, нефти, сланцев, с соединениями никеля, хрома, мышьяка, винилхлоридом. Профессиональные заболевания вызываются и воздействием промышленных аэрозолей от смешанной пыли, от пыли пластмасс.

ПРОФИЛАКТИКА И ЗАЩИТА

Оздоровление воздушной среды достигается снижением содержания в ней вредных веществ до безопасных значений (не превышающих величины ПДК на данное вещество), а также поддержанием требуемых параметров микроклимата в производственном помещении. Снизить содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны можно используя технологические процессы и оборудование, при которых вредные вещества либо не образуются, либо не попадают в воздух рабочей зоны. Например, перевод различных термических установок и печей с жидкого топлива, при сжигании которого образуется значительное количество вредных веществ, на более чистое – газообразное, а еще лучше – использование электрического нагрева.

Большое значение имеет надежная герметизация оборудования, которая исключает попадание различных вредных веществ в воздух рабочей зоны или значительно снижает концентрацию их в зоне. Для поддержания в воздухе безопасной концентрации вредных веществ используют различные системы вентиляции. Если перечисленные мероприятия не дают ожидаемых результатов, рекомендуется автоматизировать производство или перейти к дистанционному управлению технологическими процессами. В ряде случаев для защиты от воздействия вредных веществ, находящихся в воздухе рабочей зоны, используют индивидуальные средства защиты (респираторы, противогазы), но при этом существенно снижается производительность труда персонала.

Для удаления вредных веществ у источников их образования служит местная вытяжная вентиляция. Использование устройств местной вытяжной вентиляции практически полностью позволяет удалить пыль и другие вредные вещества из

производственного помещения. Устройства местной вентиляции изготавливают в виде отсосов. Это вытяжные зонты, вытяжные панели, бортовые отсосы и другие устройства или вытяжные шкафы, кожухи, камеры, а также ряд других устройств, внутри которых находятся источники выделения вредных веществ.

В производственном помещении необходим постоянный контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, Отбор проб на определение этих веществ обычно проводят на рабочем месте на уровне дыхания работающего. Для контроля используются различные методы (фильтрационные, седиментационные, электрические), новые методы измерения концентрации пыли в воздухе рабочей зоны с использованием лазерной техники.

Определение концентрации вредных веществ, присутствующих в воздухе в виде паров и газов, может осуществляться с использованием переносных газоанализаторов типа УГ-1 или УГ-2.

Основные индивидуальные средства защиты органов дыхания человека от вредных веществ делятся на фильтрующие и изолирующие.

В фильтрующих устройствах вдыхаемый человеком загрязненный воздух предварительно фильтруется, а в изолирующих – чистый воздух подается по специальным шлангам к органам дыхания человека от автономных источников или после регенерации. Фильтрующими приборами (респираторами и противогазами) пользуются при невысокой концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны (не более 0,5% по объему) и при содержании кислорода в воздухе не менее 18%.

Один из наиболее распространенных отечественных респираторов (бесклапанный респиратор ШБ-1 «Лепесток») предназначен для защиты от воздействия мелкодисперсной и среднелдисперсной пыли (применяются для защиты от пыли, если ее концентрация в воздухе рабочей зоны в 5-200 раз превышает величину ПДК)

Промышленные фильтрующие противогазы предназначены для защиты органов дыхания от различных газов и паров. Они состоят из полумаски, шланга с загубником, фильтрующей коробки, наполненной поглотителями конкретных вредных газов или паров. Каждая коробка в зависимости от поглощаемого вещества окрашена в определенный цвет.

Изолирующие противогазы применяются в тех случаях, когда содержание кислорода менее 18%, а содержание вредных веществ более 2%. Различают автономные и шланговые противогазы. Автономный противогаз состоит из ранца, наполненного воздухом или кислородом, шланг, от которого соединен с лицевой маской. В шланговых изолирующих противогазах чистый воздух подается по шлангу в лицевую маску от вентилятора, причем длина шланга может достигать нескольких десятков метров. Изолирующие противогазы марок ИП-4, ИП-5 с помощью регенеративного патрона осуществляют регенерацию выдыхаемого воздуха для повторного использования.

Для защиты от хлора можно использовать промышленные противогазы марок А (коробка окрашена в коричневый цвет), БКФ (защитный), В (желтый), Г (половина в черный, половина в желтый), а также гражданские противогазы ГП-5, ГП-7 и детские. Если их нет, тогда ватно-марлевая повязка, смоченная водой, а лучше 2%-м раствором питьевой соды.

От аммиака защищает противогаз с другой коробкой, марки КД (серого цвета) и промышленные респираторы РПГ-67КД, РУ-60МКД. У них две сменных

коробки (слева и справа). Они имеют ту же маркировку, что и противогазы. Надо помнить, что гражданские противогазы от аммиака не защищают. В крайнем случае, надо воспользоваться ватно-марлевой повязкой, смоченной водой или 5%-м раствором лимонной кислоты.

Максимально допустимая концентрация при применении фильтрующих промышленных противогазов равна 750 ПДК (15000 мг/куб.м), если она выше, должны использоваться только изолирующие противогазы. Для респираторов эта доза равна 15 ПДК. При ликвидации аварий в химической зоне, когда концентрация аммиака неизвестна, работы должны проводиться только в изолирующих противогазах. Чтобы предупредить попадание аммиака на кожные покровы, следует использовать защитные прорезиненные костюмы, резиновые сапоги и перчатки.

Наличие и концентрацию аммиака в воздухе позволяет определить универсальный газоанализатор УГ-2. Пределы измерений: до 0,03 мг/л – при просасывании воздуха в объеме 250 мл; до 0,3 мг/л – при просасывании 30 мл. Есть ли в воздухе пары аммиака, можно узнать также с помощью приборов химической разведки ВПХР, ПХР-МВ. При прокачивании воздуха через индикаторную трубку с маркировкой (одно желтое кольцо), при концентрации 2 мг/л и выше, аммиак окрашивает наполнитель в светло-зеленый цвет.

Защиту органов дыхания от синильной кислоты обеспечивают промышленные противогазы марок В (желтый цвет) и БКФ (защитный цвет), а также гражданские противогазы ГП-5, ГП-7 и детские.

Если в атмосфере присутствует сероводород, надо воспользоваться промышленными противогазами марок КД (серый цвет), В (желтый), БКФ (защитный) или респираторами РПГ-67КД и РУ-60МКД, защитят также гражданские противогазы ГП-5, ГП-7 и детские. Гражданские противогазы ГП-5, ГП-7 и детские ПДФ-2Д (Д), ПДФ-2Ш (Ш) и ПДФ-7 надежно защищают от таких АХОВ, как хлор, сероводород, сернистый газ, соляная кислота, тетраэтилсвинец, этилмеркаптан, фенол, фурфурол. Для расширения возможностей гражданских противогазов по СДЯВ к ним разработан дополнительный патрон ДПП-3. В комплекте с ДПП-3 вышеуказанные противогазы обеспечивают надежную защиту от аммиака, диметиламина, хлора, сероводорода, соляной кислоты, этилмеркаптана, нитробензола, фенола, фурфурола, тетраэтилсвинца. Можно привести такой пример. Если от хлора при концентрации 5 мг/л гражданские и детские противогазы защищают в течение 40 мин., то с ДПП-3 - 100 мин. От аммиака гражданские и детские противогазы не защищают вообще, то с ДПП-3 - 60 мин.

Для защиты от СДЯВ в очаге аварии используются в основном средства индивидуальной защиты кожи (СИЗК) изолирующего типа. К ним относят костюм изолирующий химический (КИХ-4, КИХ-5). Он предназначен для защиты бойцов газоспасательных отрядов, аварийно-спасательных формирований и войск ГО при выполнении работ в условиях воздействия высоких концентраций газообразных СДЯВ.

Применяется также комплект защитный аварийный (КЗА). Кроме того, защитный изолирующий комплект с вентилируемым под костюмным пространством Ч-20.

Нельзя забывать и о таких средствах защиты кожи, как комплект фильтрующей защитной одежды ФЗО-МП, защитная фильтрующая одежда ЗФО-58, общевойсковой защитный комплект ОЗК.

Для населения рекомендуются подручные средства защиты кожи в комплекте с противогазами. Это могут быть обычные непромокаемые накидки и плащи, а также пальто из плотного толстого материала, ватные куртки. Для ног - резиновые сапоги, боты, калоши. Для рук - все виды резиновых и кожаных перчаток и рукавицы.

В случае аварии с выбросом СДЯВ убежища ГО обеспечивают надежную защиту. Во-первых, если неизвестен вид вещества или его концентрация слишком велика, можно перейти на полную изоляцию (третий режим), можно также какое-то время находиться в помещении с постоянным объемом воздуха. Во-вторых, фильтропоглотители защитных сооружений препятствуют проникновению хлора, фосгена, сероводорода и многих других ядовитых веществ, обеспечивая безопасное пребывание людей. В крайнем случае, при распространении газов, которые тяжелее воздуха и стелются по земле, как хлор и сероводород, можно спастись на верхних этажах зданий, плотно закрыв все щели в дверях, окнах, закрыв вентиляционные отверстия.

Выходить из зоны заражения нужно в одну из сторон, перпендикулярную направлению ветра, ориентируясь на показания флюгера, развеивание флага или любого другого куска материи, по наклону деревьев из открытой местности. 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.

К подобным чрезвычайным ситуациям население должно быть готово всегда. Для этого по месту работы, учебы и жительства проводятся занятия. В результате каждый человек обязан приобрести определенный объем знаний и навыков в применении средств и способов защиты, знать основные характеристики конкретных СДЯВ, как уберечь продукты и воду от заражения, что надо сделать в квартире, чтобы предотвратить проникновение в нее ядовитых веществ. Особенно важно четко выполнять правила поведения в зонах химического заражения, грамотно оказывать само- и взаимопомощь при поражении, умело помогать детям в обеспечении их безопасности.

Обычно на химически опасных объектах для этого разрабатывают специальные памятки, в которых указывают данные о свойствах СДЯВ и признаках поражения, сведения о том, что должны знать и уметь люди, проживающие вблизи таких предприятий, как защитить себя, семью и близких.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

Доврачебная помощь – вид медицинской помощи, расширяющий возможности первой медицинской помощи за счет широкого использования при

ее оказании табельных медицинских средств и участия в этом медицинского персонала со средним медицинским образованием.

Первая медицинская помощь - комплекс простейших медицинских мероприятий, проводимых на месте получения травмы или заболевания самим пострадавшим (самопомощь) или другим лицом (взаимопомощь) с использованием табельных или подручных средств оказания помощи с целью устранения последствий поражения, угрожающих жизни пострадавшего и предупреждения развития опасных для жизни осложнений.

К основным мероприятиям по организации медицинской помощи пораженным СДЯВ относятся:

- проведение в очаге поражения мероприятий противохимической защиты;
- оказание в максимально короткие сроки первой медицинской помощи пораженным;
- организация эвакуации пораженных из зараженной зоны.

Общими принципами неотложной помощи при поражениях СДЯВ являются:

- прекращение дальнейшего поступления яда в организм и удаление не всосавшегося;
- ускоренное выведение из организма всосавшихся ядовитых веществ;
- применение специфических противоядий (антидотов);
- патогенетическая и симптоматическая терапия (восстановление и поддержание жизненно важных функций).

СДЯВ могут попадать в организм человека через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые. При попадании в организм вызывают нарушения жизненно важных функций и создают опасность для жизни.

По скорости развития и характеру различают острые, подострые и хронические отравления.

Острыми называются отравления, которые возникают через несколько минут или несколько часов с момента поступления яда в организм.

При ингаляционном поступлении СДЯВ (через дыхательные пути) - надевание противогаза, вынос или вывоз из зараженной зоны, при необходимости полоскание рта, санитарная обработка.

В случае попадания СДЯВ на кожу - механическое удаление, использование специальных дегазирующих растворов или обмывание водой с мылом, при необходимости полная санитарная обработка. Немедленное промывание глаз водой в течение 10-15 минут. Если ядовитые вещества попали через рот - полоскание рта, промывание желудка, введение адсорбентов, очищение кишечника. Перед промыванием желудка устраняются угрожающие жизни состояния, судороги, обеспечивается адекватная вентиляция легких, удаляются съемные зубные протезы.

Пострадавшим, находящимся в коматозном состоянии, желудок промывают в положении лежа на левом боку. Зондовое промывание желудка осуществляют 10-15 л воды комнатной температуры (18-20 0С) порциями по 0,5-1 л с помощью системы, состоящей из воронки, емкостью не менее 0,5 л,

соединительной трубки, тройника с грушей и толстого желудочного зонда. Показателем правильности введения зонда является выделение желудочного содержимого из воронки, опущенной ниже уровня желудка. Промывание осуществляется по принципу сифона. В момент заполнения водой воронка на уровне желудка, затем поднимается на 30-60 см, при этом вода из воронки выливается в желудок. Затем воронка опускается ниже уровня желудка. Промывные воды, попавшие в воронку из желудка, сливаются в специально подготовленную для этого емкость и процедура повторяется. В систему не должен попадать воздух. При нарушении проводимости зонда система пережимается выше тройника и проводится несколько резких сжатий резиновой груши. Желудок промывается до "чистой воды". После окончания промывания через зонд вводятся адсорбент (3-4 ст. ложки активированного угля в 200 мл воды), слабительное: масляное (150-200 мг вазелинового масла) или солевое (20-30 г сульфата натрия или сульфата магния в 100 мл воды).

Если поражение **аммиаком** все же произошло, следует немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух. Транспортировать его надо в лежачем положении. Пострадавшему необходимо обеспечить тепло и покой, дать увлажненный кислород. Заменить одежду. Поместить в затемненное помещение. Горчичники на область гортани. Давать внутрь молоко с минеральной водой и содой.

Необходим увлажненный кислород, теплые водные ингаляции. При нарушениях или остановке дыхания – искусственное дыхание. При отеке легких искусственное дыхание делать нельзя. Кожу, слизистые оболочки и глаза следует промывать не менее 15 минут водой или 2%-ным раствором борной кислоты. В глаза надо закапать 2-3 капли 30%-ного раствора альбумида, в нос – теплое оливковое или персиковое масло.

Хлор. Органы дыхания и глаза защищают от **хлора** фильтрующими и изолирующими противогазами. Для этого могут быть использованы фильтрующие противогазы: промышленные, марок А (коробка окрашена в коричневый цвет), БКФ (защитный), В (желтый), Е (черный), Г (черный и желтый), а также гражданские – ГП-5, ГП-7 и детские противогазы.

Максимально допустимая концентрация хлора при применении фильтрующих противогазов – 2500 мг/куб.м. Если она выше, должны использоваться только изолирующие противогазы.

Наличие хлора в воздухе и его концентрацию можно определить с помощью универсального газоанализатора типа УГ-2. При просасывании через индикаторную трубку воздуха, содержащего хлор, длина окрашенного в красный цвет столбика индикаторного порошка в трубке изменяется пропорционально концентрации хлора.

При производственной аварии в химически опасном объекте, утечке хлора при хранении и 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 заражения необходимо держаться с наветренной стороны и избегать низких мест.

Если поражение **хлором** произошло, пострадавшего быстро выносят на воздух. Придать телу удобное положение. Обеспечить тепло и дают дышать парами спирта или воды. Чтобы смягчить раздражение, дают вдыхать аэрозоль 0,5%-ного раствора питьевой соды. Полезно также вдыхать кислород. Кожу и слизистые оболочки промывают 2%-ным содовым раствором не менее 15 минут. Пострадавшему нельзя самостоятельно передвигаться, транспортировать его следует только в лежачем положении. Если дыхание у человека отсутствует, сделать искусственное дыхание методом «рот в рот». Госпитализация.

Ртуть. Для защиты от паров **ртути** при концентрациях, превышающих предельно допустимые нормы (от 0,01 мг/м кубических до 10 мг/м кубический), следует обязательно применять промышленные фильтрующие противогазы и респираторы.

Противогаз большого габарита марки Г (коробка окрашена в два цвета: чёрный и жёлтый) предназначен для защиты органов дыхания от паров ртути и ртутьсодержащих ядохимикатов на основе этилмеркурхлорида. Противогаз марки Г с аэрозольным фильтром защищает от смеси паров ртути и хлора. При использовании данного противогаза необходимо вести учёт времени работы каждой коробки, так как защитное действие без аэрозольного фильтра – 100 часов, без аэрозольного фильтра, но с индексом 8 и с аэрозольным фильтром – 80 часов. Респиратор противогазный РПГ – 67-Г защищает в течении 25 часов. Респираторы универсальные РУ-60М-Г и РУ-60МУ-Г защищают от паров ртути и аэрозолей не менее 15 часов.

Если произошло тяжёлое острое отравление **ртутью**, следует немедленно обильно промыть желудок водой через рот, после чего пострадавшему надо дать молока, взбитый с водой яичный белок, а затем слабительное. При острых, особенно ингаляционных отравлениях, после вывода пострадавшего из зоны поражения необходимо обеспечить ему полный покой, а затем госпитализировать.

Фосген. Защиту органов дыхания от **фосгена** обеспечивают фильтрующие промышленные противогазы марки В (коробка окрашена в жёлтый цвет), а также гражданские (ГП-5, ГП-7), детские и изолирующие противогазы. При ликвидации аварий на опасных химических объектах, когда концентрация фосгена неизвестна, работы проводятся только в изолирующих противогазах. Чтобы защитить кожу человека от попадания жидкого фосгена, следует использовать защитные прорезиненные костюмы, резиновые сапоги и перчатки.

Пары фосгена в воздухе определяют индикаторной многослойной трубкой с маркировкой три зелёных кольца, которой комплектуются приборы химической разведки ВПХР, ПХР – МВ, МПХР. Для этого вскрывают трубку, разбивают ампулу, вставляют трубку в насос и делают 15-20 качаний. Далее следует сравнить окраску верхнего слоя наполнителя (от маркировки) с окраской на кассетной этикетки. После воздействия фосгена белый цвет наполнителя меняется на зелёный или сине-зелёный.

При оказании первой помощи в случаях отравления **фосгеном** необходимо надеть на поражённого противогаз, вынести его из опасной зоны, обеспечив ему полный покой и тепло. Надо расстегнуть ворот, пояс и все застёжки одежды, при возможности – снять верхнюю одежду, которая может быть заражена парами фосгена. Пострадавшему надо дать горячее питьё. **Искусственное дыхание**

делать нельзя, а необходимо быстро и в удобном положении доставит его в больницу.

Сероводород. Защиту органов дыхания и глаз от **сероводорода** обеспечивают фильтрующие промышленные противогазы марок КД (коробка окрашена в серый цвет), В (жёлтый), БКФ (защитный), респираторы РПГ – 67-КД, РУ-60М-КД, а также гражданские ГП-5, ГП-7 и детские противогазы.

При ликвидации аварии на химически опасных объектах, когда концентрация газа неизвестна, работы проводятся только в изолирующих противогазах. Чтобы предохранить кожу человека, используют защитные прорезиненные костюмы, резиновые сапоги и перчатки.

При поражении **сероводородом** следует немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух, обеспечить ему тепло и покой, дать тёплое молоко с содой. Затем поместить его в тёмное помещение, наложить на глаза примочки с 3%-ным раствором борной кислоты. При тяжёлом отравлении, а также при затрудненном дыхании следует дать ему кислород, если необходимо - сделать искусственное дыхание.

Синильная кислота. Защиту органов дыхания от **синильной кислоты** обеспечивают фильтрующие и изолирующие противогазы. Могут быть использованы фильтрующие промышленные противогазы марок В (коробка окрашена в жёлтый цвет) и БКФ (защитный), а также гражданские ГП-5, ГП-7 и детские противогазы. Максимально допустимая концентрация синильной кислоты при применении фильтрующих противогазов на должна превышать 1800 мг/м кубический (6000 ПДК), если она выше, необходимо использовать только изолирующие противогазы.

Наличие синильной кислоты в воздухе можно определить с помощью войсковых приборов химической разведки – ВПХР, ПХР-МВ, МПХР.

При поражении **синильной кислотой** первая медицинская помощь должна оказываться немедленно. На него надо надеть противогаз, дать антидот в отравленной атмосфере (раздавить тонкий конец ампулы амилнитрита и в момент вдоха вложить под лицевую часть противогаза), затем эвакуировать из заражённой зоны. Если состояние пострадавшего остаётся тяжёлым, то через 5 минут ему повторно дают антидот. При резком ухудшении дыхания применяют искусственное дыхание. При желудочных отравлениях кислотой и её солями следует как можно скорее вызвать рвоту и принять внутрь однопроцентный раствор гипосульфита натрия.

Сернистый ангидрид. Защиту органов дыхания и глаз от **сернистого ангидрида** обеспечивают промышленные фильтрующие противогазы марок В (коробка окрашена в жёлтый цвет), Е (чёрный), БКФ (защитный), респираторы противогазовые РПГ-67В и универсальные РУ-60М - В, РУ-60МУ-В, а также гражданские ГП-5, ГП-7 и детские противогазы. Если концентрация превышает максимально допустимую норму, должны использоваться только изолирующие противогазы.

Наличие сернистого ангидрида в воздухе и его концентрацию позволяет определить универсальный газоанализатор УГ-2.

При поражении **сернистым ангидридом** прежде всего необходимо вынести пострадавшего на свежий воздух. Его кожу и слизистые оболочки

промывать водой или 2%-ным раствором соды в течении не менее 15 минут, глаза - проточной водой, также не менее 15 минут.

При оказании первой помощи при отравлении **метиловым спиртом (метанолом)** необходимо как можно быстрее удалить яд из желудка, вызвав рвоту, затем направить больного на медпункт, где надо сделать промывание желудка через зонд с последующей дачей адсорбента (активированного угля).

В дальнейшем рекомендуются повторные промывания желудка 2% раствором двууглекислой соды в течение 2-3 дней, так как метанол медленно окисляется и длительно выделяется через желудочно-кишечный тракт. Следует также сделать кровопускание. Для борьбы с ацидозом и гипоксией необходимо давать кислород, внутривенно вводить до 300-500 мл 5% раствора бикарбоната натрия, а затем давать внутрь по 2 г через 1-2 ч до щелочной реакции мочи. В остальном симптоматическое лечение: сердечные средства и возбуждающие (камфора, кофеин, коразол или кордиамин, эфедрин, стрихнин). Также показано введение глюкозы с аскорбиновой кислотой (до 500 мг), витамин В₁ (5% раствор по 1 мл), никотиновой кислоты (1% раствор по 1 мл).

Рекомендуется и применяется лечение этиловым спиртом, который может угнетать фермент алкогольдегидрогеназу и уменьшать окисление метанола в формальдегид. Больному вводят внутривенно капельным. Методом до 1 л 5% раствора этилового спирта в 5%ом растворе глюкозы, а затем дают пить 20% раствор этилового спирта по 50 мл 6—8 раз в сутки в течение первых 3 суток.

Первая помощь при отравлении **этиленгликолем** заключается в вызывании рвоты. При оказании первой врачебной помощи главное значение имеет возможно быстрое и полное удаление яда из организма путем обильного промывания желудка с дачей адсорбента и кровопускания, а также симптоматическое лечение (сердечные средства, кислород, тепло). Дальнейшее лечение нужно проводить в терапевтических госпиталях.

Для лечения рекомендуют вводить сернокислую магнезию (25% раствор 5-10 мл внутримышечно или внутривенно), которая может реагировать со щавелевой кислотой, образуя растворимые соли, и уменьшить уремию. Для борьбы с ацидозом необходимо вводить 50-100 мл 5% раствора бикарбоната натрия внутривенно и в виде питья (2% раствор). Показано также введение тиосульфата натрия (25% раствор до 50 мл внутривенно в качестве антитоксического средства), глюкозы (40% раствор по 20—40 мл) и витаминов (аскорбиновая кислота, В₁). Для борьбы с анурией и явлениями уремии наиболее эффективно применение искусственной почки.

Профилактика отравлений тетраэтилсвинцом заключается в строгом правил технической безопасности при обращении с этиловой жидкостью и этилированным бензином. Обязательны медицинские осмотры работников 1 раз в 3 месяца, анализы крови и мочи.

Первая помощь. При попадании ТЭС на кожу сразу надо обмыть эти участки чистым бензином или керосином, а затем теплой водой с мылом. Облитые одежда и белье дегазируются 10% спиртовым раствором дихлорамина или хлорамина, или эмульсией водной извести. При попадании ТЭС через рот надо обильно промыть

желудок 0,2% раствором хлорамина или 2% раствором бикарбоната натрия, дать обволакивающее средство (слизистый отвар, белковую воду) и солевое слабительное.

При попадании **дихлорэтана** на кожу нужно снять зараженную одежду и обмыть тело чистой водой.

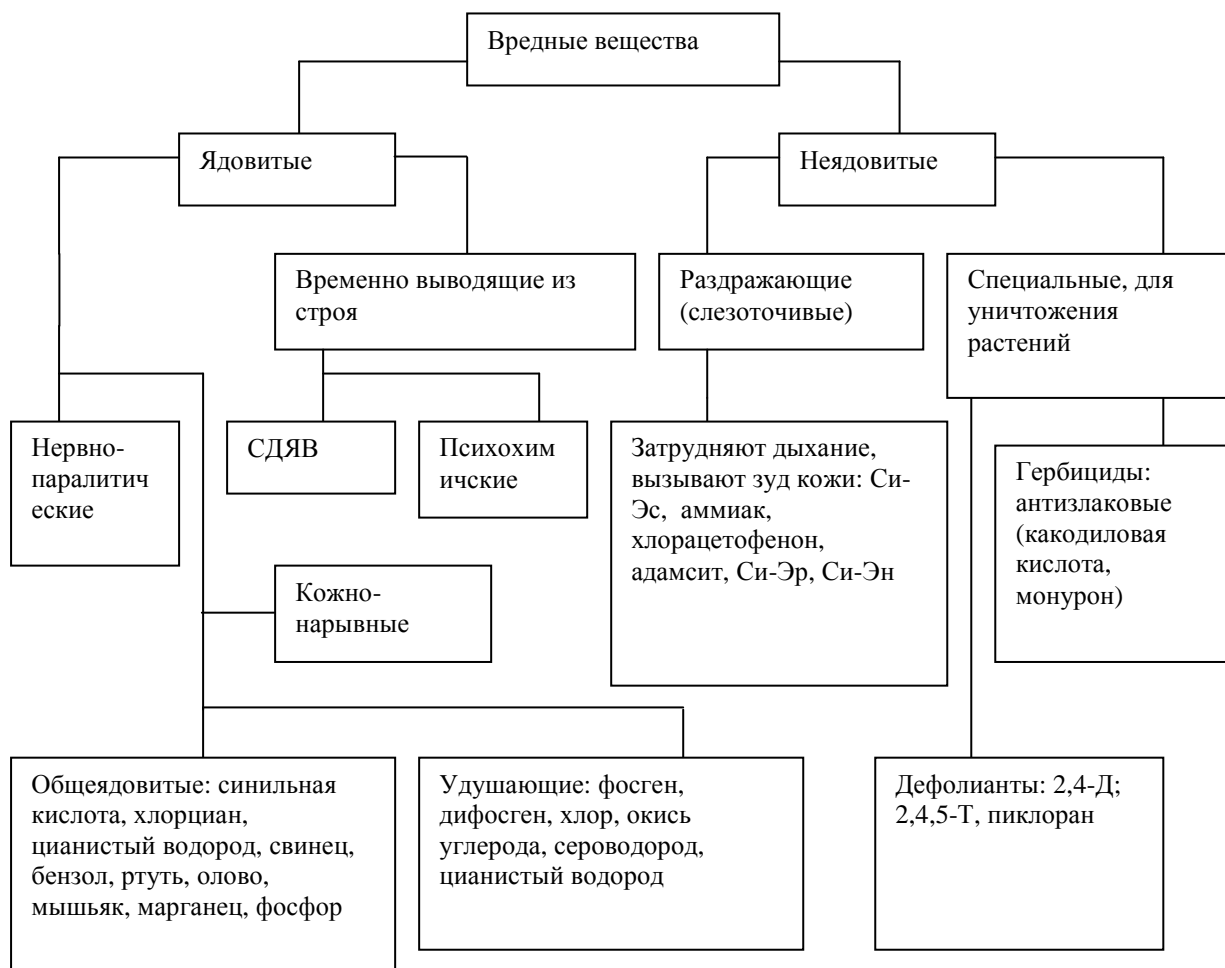
При пероральных отравлениях нужно как можно быстрее сделать промывание желудка 2% раствором бикарбоната натрия, рекомендуется также сделать кровопускание с дальнейшим вливанием глюкозы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении служебных обязанностей сотрудники органов внутренних дел могут столкнуться с тем, что им придется работать в районе, подвергнутому химическому заражению, возникшему в результате аварии на химически опасных объектах. В изучаемой теме слушателям предлагается изучить основные виды сильнодействующих ядовитых веществ, которые нашли широкое применение в быту и в промышленности. Целью данной темы является - научить слушателей правильно оценивать обстановку в зоне химического заражения и принимать необходимые меры по оказанию медицинской помощи пострадавшим. Нередко случается, что сотрудники органов внутренних дел по незнанию используют в очагах химического заражения сильнодействующими ядовитыми веществами фильтрующие противогазы, вследствие чего получают повреждения дыхательных путей. Изучение данной темы позволит обучаемым правильно действовать в подобных ситуациях.

Приложение 1

Классификация вредных веществ



Приложение 2

Предельно допустимые концентрации ряда вредных веществ

Все вредные вещества делятся по степени воздействия на организм человека на классы: 1 – чрезвычайно опасные, 2 – высокоопасные, 3 – умеренно опасные, 4 – малоопасные. Опасность устанавливается в зависимости от величины ПДК, средней смертельной дозы и дозы острого или хронического действия.

Наименование вещества	ПДК, мг/м ³	Класс опасности	Агрегатное состояние
Бензпирен (3,4-бензпирен)	0,00015	1	Пары
Бериллий и его соединения	0,001	1	Аэрозоль
Свинец	0,01	1	Аэрозоль
Хлор	1,0	2	Газ
Серная кислота	1,0	2	Пары
Хлорид водорода	5,0	2	Газ
Диоксид азота	2,0	4	Газ
Спирт метиловый	5,0	3	Пары
Оксид углерода Топливный	20 100	4 4	Газ Пары
бензин			
Ацетон	200	4	Пары

Приложение 3

Предельно допустимые концентрации некоторых вредных веществ (мг/м³) в атмосферном воздухе населенных мест

Наименование вещества	ПДК _{мр}	ПДК _{сс}	Класс опасности
Диоксид азота	0,085	0,04	2
Оксид азота	0,6	0,06	3
Бензапирен	-	0,1мкг/100м ³	1
Бензол	1,5	0,1	2
Диоксид серы	0,5	0,05	3
Неорганическая пыль	0,15	0,05	3
Свинец и его соединения	-	0,0003	1
кроме тетраэтилсвинца	5	3	4
Оксид углерода			

Максимальная (разовая) концентрация ПДК_{мр} - наиболее высокая из числа 30-минутных концентраций, зарегистрированных в данной точке за определенный период наблюдения, порог рефлекторного действия.

Среднесуточная концентрация ПДК_{сс} – средняя из числа концентраций, выявленных в течение суток или отбираемая непрерывно в течение 24 ч, порог токсического действия.



Приложение 4

ПДК (г/м³ или мг/л) некоторых веществ для водоемов

Наименование вещества	Водоемы I категории		Водоемы II категории	
	ЛВП	ПДК	ЛВП	ПДК
Бензол	Санитарно-токсикологический	0,5	Токсикологический	0,5
Фенолы	Органолептический	0,001	Рыбохозяйственный	0,001
Бензин, керосин	То же	0,1	То же	0,01
Медь	Общесанитарный	1,0	Токсикологический	0,01

Нормирование качества воды рек, озер и водохранилищ производят в соответствии с «Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнения» для двух категорий водоемов: I – хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения и II – рыбохозяйственного назначения.

ЛПВ – лимитирующий показатель вредности.



Приложение 5

Значение коэффициента влияния температуры воздуха на глубину распространения первичного облака СДЯВ

Наименование СДЯВ	Степень тяжести поражения незащищенного личного состава			
	смертельная	средняя	легкая	пороговая
Аммиак	0,4	0,5	0,7	1,0
Окись углерода	0,1	0,3	0,5	1,0
Хлор	0,3	0,5	0,7	1,0

Приложение 6

Доля глубины зоны распространения СДЯВ, в пределах которой будут наблюдаться поражения незащищенного личного состава до определенной степени тяжести

Наименование СДЯВ	Температура воздуха С								
	-40	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40
Аммиак и хлор 1/	1	0,3	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Аммиак и хлор 2/	0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3
Окись углерода	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Примечание. 1/ - при хранении в сжатом, сжиженном состоянии (под давлением).

2/ - при хранении в жидком (охлажденном) состоянии (изотермический способ хранения).

