

Аварийно химически опасные вещества (аммиак, хлор, ртуть). Действия населения в зоне химического заражения.

Растет ассортимент применяемых в промышленности, сельском хозяйстве и быту химических веществ. Некоторые из них токсичны и вредны. При проливе или выбросе в окружающую среду способны вызвать массовые поражения людей, животных, приводят к заражению воздуха, почвы, воды, растений. Их называют сильнодействующими ядовитыми веществами (АХОВ). Определенные виды АХОВ находятся в больших количествах на предприятиях, их производящих или использующих в производстве. В случае аварии может произойти поражение людей не только непосредственно на объекте, но и за его пределами, в ближайших населенных пунктах. Так, на территории России за 5 лет (с 1985 по 1990 г.) произошло более 120 крупных аварий, связанных с производством, транспортировкой и хранением АХОВ. Только в 1994 г. произошло более 1 тыс. аварий техногенного характера и среди них многие с выбросом АХОВ. А всего в России более 3 тыс. химически опасных объектов.

Значительные их количества сосредоточены на объектах пищевой, мясо-молочной промышленности, холодильниках, торговых базах, различных АО, в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Наиболее распространенными из них являются хлор, аммиак, сероводород, двуокись серы (сернистый газ), нитрил акриловой кислоты, синильная кислота, фосген, метилмеркаптан, бензол, бромистый водород, фтор, фтористый водород.

В большинстве случаев при обычных условиях АХОВ находятся в газообразном или жидком состояниях. Однако при производстве, использовании, хранении и перевозке газообразные, как правило, сжимают, приводя в жидкое состояние. Это резко сокращает занимаемый ими объем. При аварии в атмосферу выбрасывается АХОВ, образуя зону заражения. Двигаясь по направлению приземного ветра, облако АХОВ может сформировать зону заражения глубиной до десятков километров, вызывая поражения людей в населенных пунктах.

В зависимости от масштабов заражения аварии подразделяются на частные, объектовые, местные, региональные и глобальные.

Для характеристики токсических свойств АХОВ используются понятия: предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества и токсическая доза (токсодоза). ПДК — концентрация, которая при ежедневном воздействии на человека в течение длительную времени не вызывает патологических изменений или заболеваний, обнаруживаемых современными методами диагностики. Она относится к 8-часовому рабочему дню и не может использоваться для оценки опасности аварийных ситуации в связи с тем, что в чрезвычайных случаях время воздействия АХОВ весьма ограничено. Под токсодозой понимается количество вещества, вызывающее определенный токсический эффект.

В городе Ярославль 10 химически опасных предприятия:

№	Предприятие	Вид опасного вещества количество (т)
1	ОАО «Ярославльводоканал» СВС	Хлор - 80
2	ОАО «Ярославльводоканал» ЦВС	Хлор - 3
3	ОАО «Ярославльводоканал» ЮВС	Хлор - 4

4	ОАО «Автодизель»	Аммиак - 50
5	ОАО «ЯЗДА»	Аммиак - 15
6	ОАО НИИ «Ярсинтез»	Аммиак – 2,2
7	ООО «Ярославский хладокомбинат»	Аммиак – 17,9
8	ОАО «Ярпиво»	Аммиак – 7,9
9	ОАО «Ярославская фабрика валянной обуви»	Серная кислота - 12
10	ГУ комбинат «Новый»	Аммиак

Хлор

При нормальных условиях газ желто-зеленого цвета с резким раздражающим специфическим запахом. При обычном давлении затвердевает при -101°C и сжижается при -34°C . Тяжелее воздуха примерно в 2,5 раза. Вследствие этого стелется по земле, скапливается в низинах, подвалах, колодцах, тоннелях.

Ежегодное потребление хлора в мире достигает 40 млн. т.

Используется он в производстве хлорорганических соединений (винил хлорида, хлоропренового каучука, дихлорэтана, хлорбензола и др.). В большинстве случаев применяется для отбеливания тканей и бумажной массы, обеззараживания питьевой воды, как дезинфицирующее средство и в различных других отраслях промышленности.

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, слезотделение, сухой кашель, рвота, нарушение координации, одышка. Соприкосновение с парами хлора вызывает ожоги слизистой оболочки дыхательных путей, глаз, кожи.

Воздействие в течение 30 — 60 мин при концентрации $100 — 200 \text{ мг/м}^3$ опасно для жизни.

Следует помнить, что предельно допустимые концентрации (ПДК) хлора в атмосферном воздухе следующие: среднесуточная — $0,03 \text{ мг/м}^3$; максимальная разовая — $0,1 \text{ мг/м}^3$ в рабочем помещении промышленного предприятия — 1 мг/м^3 .

Если все-таки произошло поражение хлором, пострадавшего немедленно выносят на свежий воздух, тепло укрывают и дают дышать парами спирта или воды.

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

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 с концентрацией 60 — 80% и более (примерный расход — 2л раствора на 1 кг хлора).

Аммиак

При нормальных условиях бесцветный газ с характерным резким запахом («нашатырного спирта»), почти в два раза легче воздуха. При выходе в атмосферу дымит. При обычном давлении затвердевает при температуре -78°C и сжижается при -34°C . С воздухом образует взрывоопасные смеси в пределах 15 — 28 объемных процентов.

Растворимость его в воде больше, чем у всех других газов: один объем воды поглощает при 20°C около 700 объемов аммиака, 10%-й раствор аммиака поступает в продажу под названием «нашатырный спирт». Он находит применение в медицине и в домашнем хозяйстве (при стирке белья, выведении пятен и т.д.). 18-20%-й раствор называется аммиачной водой и используется как удобрение.

Жидкий аммиак — хороший растворитель большинства органических и неорганических соединений.

Мировое производство аммиака ежегодно составляет около 90 млн.т. Его используют при получении азотной кислоты, азотосодержащих солей, соды, мочевины, синильной кислоты, удобрений, diaзотипных светокопировальных материалов. Жидкий аммиак широко применяется в качестве рабочего вещества (хладагента) в холодильных машинах и установках.

Перевозится в сжиженном состоянии под давлением. Предельно допустимые концентрации (ПДК) в воздухе населенных мест: среднесуточная и максимально разовая — $0,2 \text{ мг/м}^3$, в рабочем помещении промышленного предприятия — 20 мг/м^3 . Если же его содержание в воздухе достигает 500 мг/м^3 , он опасен для вдыхания (возможен смертельный исход).

Вызывает поражение дыхательных путей. Признаки: насморк, кашель, затрудненное дыхание, удушье, учащается сердцебиение, нарастает частота пульса. Пары сильно раздражают слизистые оболочки и кожные покровы, вызывают жжение, покраснение и зуд кожи, резь в глазах, слезотечение. При соприкосновении жидкого аммиака и его растворов с кожей возникает обморожение, жжение, возможен ожог с пузырями, изъязвления.

Если поражение аммиаком все же произошло, следует немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух. Транспортировать надо в лежачем положении. Необходимо обеспечить тепло и покой, дать увлажненный кислород. При отеке легких искусственное дыхание делать нельзя.

Наличие и концентрацию этого газа в воздухе позволяет определить универсальный газоанализатор УГ-2.

В случае аварии необходимо опасную зону изолировать, удалить людей и не допускать никого без средств защиты органов дыхания и кожи. Около зоны следует находиться с наветренной стороны. Место разлива нейтрализуют слабым раствором кислоты, промывают большим количеством воды. Если произошла утечка газообразного аммиака, то с помощью поливомоечных машин, авторазливочных станций, пожарных машин распыляют воду, чтобы поглотить пары.

Сероводород

Бесцветный газ с резким неприятным запахом. Сжижается при температуре $-60,3^{\circ}\text{C}$. Плотность при нормальных условиях составляет примерно 1,7, т.е. более чем в полтора раза тяжелее воздуха. Поэтому при авариях скапливается в низинах, подвалах, тоннелях, первых этажах зданий. Загрязняет водоемы. Со-

держится в попутных газах месторождений нефти, в вулканических газах, в водах минеральных источников. Применяется в производстве серной кислоты, серы, сульфидов, сероорганических соединений.

Сероводород опасен при вдыхании, раздражает кожу и слизистые оболочки. Первые признаки отравления: головная боль, слезотечение, светобоязнь, жжение в глазах, металлический привкус во рту, тошнота, рвота, холодный пот.

При аварии необходимо жидкость оградить земляным валом, чтобы она не попала в водоемы, канализацию, подвалы, низинные участки местности. Для обеззараживания используют известковое молоко, раствор соды или каустика. Если произошла утечка газа — его осаждают распыленной водой.

Ртуть

Серебристо-белый, тяжелый подвижный, жидкий металл. Является чрезвычайно ядовитым, легко испаряющимся веществом/ которое попадает в организм человека главным образом при вдыхании ядовитых паров или употреблении в пищу продуктов, содержащих ртуть. После попадания в организм ртуть откладывается в мозге и печени, что приводит к нарушению деятельности центральной нервной, выделительной, сердечно-сосудистой системы. В случае попадания в организм большого количества ртути возможно развитие острого отравления. У человека наблюдается ухудшение общего состояния, потеря аппетита дрожание тела, повышенное потоотделение, расстройство пищеварения и речи, сонливость.

Защита от АХОВ

Защитой от АХОВ служат фильтрующие промышленные и гражданские противогазы, промышленные респираторы, изолирующие противогазы, убежища ГО.

Промышленные противогазы надежно предохраняют органы дыхания, глаза и лицо от поражения. Однако их используют только там, где в воздухе содержится не менее 18% кислорода, а суммарная объемная доля паро- и газообразных вредных примесей не превышает 0,5%. Недопустимо применять промышленные противогазы для защиты от низкокипящих, плохо сорбирующихся органических веществ (метан, ацетилен, этилен и др.).

Если состав газов и паров неизвестен или их концентрация выше максимально допустимой, применяются только изолирующие противогазы (ИП-4, ИП-5).

Коробки промышленных противогазов строго специализированы по назначению (по составу поглотителей) и отличаются окраской и маркировкой. Некоторые из них изготавливаются с аэрозольными фильтрами, другие без них. Белая вертикальная полоса на коробке означает, что она оснащена фильтром.

Рассмотрим несколько примеров по основным АХОВ. Для защиты от хлора можно использовать промышленные противогазы марок А (коробка коричневого цвета), БКФ (защитного), В (желтого), Г (половина черная, половина желтая), а также гражданские противогазы ГП-5, ГП-7 и детские. А если их нет? Тогда ватно-марлевую повязку, смоченную 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.

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.

Последние исследовательские работы подтвердили, что противогазы ГП-5, ГП-7, детские ПДФ-2Д(Д), ПДФ-2Ш(Ш) и ПДФ-7 надежно защищают от таких АХОВ как хлор, сероводород, сернистый газ, соляная кислота, тетраэтил-свинец, этилмеркаптан, нитробензол, фенол, фурфурол.

Для расширения возможностей гражданских противогазов по АХОВ к ним разработаны дополнительные патроны ДПГ-1 и ДПГ-3.

В комплекте с ДПГ-3 вышеуказанные противогазы обеспечивают надежную защиту от аммиака, хлора, сероводорода, соляной кислоты, тетраэтилсвинца, нитробензола, фенола. В комплекте с ДПГ-1 противогазы обеспечивают защиту от перечисленных выше АХОВ и еще дополнительно от двуокиси азота, окиси этилена, хлористого метила, окиси углерода.

От хлора при концентрации 5 мг/л гражданские и детские противогазы защищают в течение 40 мин, с ДПГ-1 — 80, а ДПГ-3 — 100 минут. От аммиака гражданские и детские противогазы не защищают вообще, с ДПГ-1 — 30, а ДПГ-3 — 60 минут.

Для защиты от АХОВ в очаге аварии используются в основном средства индивидуальной защиты кожи (СИЗК) изолирующего типа. К ним относят костюм изолирующий химический (КИХ-4, КИХ-5).

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.

Первая помощь при поражении АХОВ

Общие требования. Надо как можно скорее прекратить воздействия АХОВ. Для этого необходимо надеть на пострадавшего противогаз и вынести его на свежий воздух, обеспечить полный покой и создать тепло. Расстегнуть ворот, ослабить поясной ремень. При возможности снять верхнюю одежду, которая может быть заражена парами хлора, сероводорода, фосгена или другого вещества.

Специфические. **Хлор** поражает легкие, разрушает кожу и слизистые оболочки. Признак отравления: резкая боль за грудиной, резь в глазах, слезотечение, мучительный сухой кашель, рвота, одышка, потеря координации движений. Пораженного надо немедленно вынести на свежий воздух, запретить самостоятельно двигаться, перевозить только лежа, так как яды удушающего действия вызывают токсичный отек легких, а физическая нагрузка будет его провоцировать. Пораженного надо согреть, дать кислородные ингаляции с парами спирта. Кожу и слизистые оболочки промывать 2% раствором пищевой соды не менее 15 минут. При поражении хлором, чтобы смягчить раздражение дыхательных путей, следует дать вдыхать аэрозоль 0,5%-го раствора пищевой соды. Полезно также вдыхать кислород. Из-за удушающего действия хлора

пострадавшему передвигаться самостоятельно нельзя. Транспортируют его только в лежачем положении. Если человек перестал дышать, надо немедленно сделать искусственное дыхание методом «изо рта в рот».

Аммиак вызывает поражение дыхательных путей. Признаки отравления: насморк, кашель, удушье, учащенное сердцебиение. Сильное раздражение слизистых оболочек и кожных покровов, покраснение, жжение и зуд, резь в глазах и слезотечение. При соприкосновении с жидким аммиаком на коже возможно появление ожогов с пузырями и дальнейшими изъязвлениями. Перевозка больных осуществляется только лежа с обеспечением полного покоя, ингаляции кислородом. Кожа и слизистые оболочки промываются не менее 15 минут водой, 2%-м раствором борной кислоты или 0,5- 1%-м раствором алюминиево-калиевых квасцов. В глаза закапывается по 2-3 капли 30%-го раствора альбуцида, в нос — теплое оливковое или персиковое масло.

При поражении аммиаком пострадавшему следует дышать теплыми водяными парами 10%-го раствора ментола в хлороформе, дать теплое молоко с боржомом или содой. При удушье необходим кислород, при спазме голосовой щели — тепло на область шеи, теплые водяные ингаляции. Если произошел отек легких, искусственное дыхание делать нельзя. При поражении кожи обливают чистой водой, накладывают примочки из 5%-го раствора уксусной, лимонной или соляной кислоты.

В случае поражения сероводородом непосредственно в зоне заражения обильно промывают глаза и лицо водой, надевают противогаз или ватно-марлевую повязку, смоченную содовым раствором, и немедленно покидают район аварии.

За зоной заражения с пораженного снимают противогаз, освобождают от стесняющей дыхания одежды, согревают, дают теплое питье (молоко с содой, чай), обеспечивают покой. В глаза закапывают по 2-3 капли 0,5%-го раствора дикаина или 1%-го раствора новокаина с адреналином, после чего накладывают примочки с 3%-м раствором борной кислоты. По возможности больного помещают в темное помещение или надевают ему светозащитные очки. Проводится ингаляция кислородом, при остановке дыхания — обязательна искусственная вентиляция легких. Пострадавшего немедленно эвакуируют в лечебное учреждение для оказания специализированной помощи.

Оказание первой помощи при отравлении другими АХОВ принципиально не отличается от изложенного. Особенность заключается в применении других лекарственных препаратов.

Следует помнить, что кислород, особенно применяемый под давлением, или чистый кислород при нормальном давлении способен привести к развитию отека легких. Поэтому предпочтительнее давать для вдыхания кислородно-воздушную смесь с содержанием кислорода не менее, но и не более 50 — 60%.

Своевременное и правильное оказание первой помощи пораженным АХОВ является главным фактором спасения людей и благоприятного исхода лечения без тяжелых осложнений и остаточных явлений.

Эффективность первой медицинской помощи при поражениях АХОВ возможна только при последовательном и полном проведении следующих мероприятий:

— прекращение дальнейшего поступления АХОВ в организм пострадавшего (надевание противогаза или ватно-марлевой повязки, выход за пределы пораженного района);

- максимально быстрое удаление яда с кожных покровов и из организма;
- обезвреживание яда или продуктов его распада в организме;
- ослабление или устранение ведущих признаков поражения;
- профилактика и лечение осложнений.

Попавший внутрь яд удаляют промыванием желудка или вызыванием рвоты. Пострадавшему, если он в сознании, предлагается выпить 3-4 стакана теплой воды и вызвать рвоту. Эта процедура выполняется до 10 — 20 раз (не менее 3 — 6 литров воды). Далее вводится 30 г солевого слабительного со взвесью активированного угля.

Вызывание рвоты осуществляют механическим раздражением корня языка, задней поверхности глотки, а также массажем в области желудка при согнутом положении пострадавшего.

Для промывания желудка также применяются связывающие и адсорбирующие вещества: щелочные растворы гидрокарбоната натрия при отравлении кислотами или слабые растворы органических кислот (лимонной, уксусной) при отравлении щелочами. В качестве связывающих и нейтрализующих веществ применяется теплое молоко, слабый раствор марганцовокислого калия, взбитый яичный белок (1 -3 яичных белка на 1 л воды), растительные смеси, кисель, желе, крахмал в зависимости от вида яда. Надо хорошо знать, в чем растворяется данное АХОВ. Так, молоко обладает хорошим обволакивающим действием и способно частично поглощать некоторые яды (соли меди, цинка, ртути, свинца и других тяжелых металлов), образуя менее ядовитые соединения с ними — альбуминаты. Однако распространенное в быту мнение, что молоко надо давать при всех отравлениях («отпаивать молоком»), крайне ошибочно, т.е. при попадании в желудок ядов, хорошо растворимых в жирах (дихлорэтан, четыреххлористый углерод, бензол, многие фосфорорганические соединения) давать молоко, а также масло и жиры растительного и животного происхождения абсолютно противопоказано, ибо они усилят всасывание этих ядов.

Не всосавшийся яд, находящийся на поверхности, кожи надо удалить, не втирая кусочком марли или другой ткани, щипковыми движениями, по возможности смыть растворителями (бензолом, керосином) или обезвредить содержимым индивидуального противохимического пакета ИПП-8 (ИПП-10) и обильно промыть кожу теплой, но не горячей водой, с мылом. Слизистые оболочки глаз промывают водой, прополаскивают рот в зависимости от АХОВ различными растворами.

В быту часто происходят отравления **угарным газом** при неправильной топке печей и природным газом метаном. Основным признаком поражения являются спутанность сознания, сильная головная боль, тошнота, рвота. В тяжелых случаях — потеря сознания. Пострадавшему следует немедленно вывести из зараженной зоны, предоставить покой, тепло и при необходимости сделать искусственное дыхание.

При воздействии **фосфорорганических веществ (хлорофос, карбофос)** на организм человека поражение может быть купировано лишь при условии

оказания медицинской помощи в первые несколько минут после начала развития выраженной картины отравления.

Основным механизмом действия этих веществ является избирательное угнетение фермента холинэстеразы, участвующей в передаче нервного импульса в различных звеньях центральной и периферической нервной системы, что приводит в конечном случае к параличу всех функций органов человеческого организма.

Признаки отравления: резкое сужение просвета зрачка, что приводит к расстройству зрения, обильное слюнотечение, сильный насморк, выделение большого количества жидкой мокроты, понос, снижение пульса, резкий бронхоспазм, длительные судороги.

Профилактика поражения АХОВ достигается приемом таблеток антидота тарена, который находится в аптечке индивидуальном АИ-2 в пенале красного цвета, в гнезде № 2. Максимально одноразовая доза не должна превышать 2 таблеток, так как у некоторых людей прием препарата может сопровождаться возбуждением, чувством мышечной слабости.