

**Аварийные  
химические  
отравляющие  
вещества  
(АХОВ)**

# Свойства АХОВ

- **Под аварийными химически опасными веществами (АХОВ)**

понимают химические вещества или соединения, которые при проливе или выбросе из емкости в окружающую среду способны вызвать массовое поражение людей и животных, заражение воздуха, почвы, воды, растений и различных материальных ценностей выше допустимых значений.

К АХОВ относятся только те вещества, которые могут представлять опасность лишь в **аварийных** ситуациях.

Все АХОВ могут оказывать на организм человека и животного как местное, так и общее действие.

- **Основными путями** проникновения АХОВ внутрь организма следует считать органы дыхания и кожу.
  - первый путь называется **ингаляционным**,
  - второй - **резорбтивным**.
  - кроме того, возможно попадание АХОВ в организм **через раневые поверхности**
  - и **через желудочно-кишечный тракт**, т.е перорально. Во всех этих случаях АХОВ попадает в кровяное русло, разносится кровью ко всем органам и тканям, что чаще всего сопровождается **общим поражением** или гибелью человека

При контакте АХОВ с поверхностью кожи помимо всасывания их через кожу и попадания в кровяное русло в ряде случаев происходит местное поражение кожных покровов и слизистых оболочек, которое может выражаться раздражением, воспалением, покраснением кожи и слизистых оболочек, а иногда сопровождаться болевыми ощущениями.

# Различают следующие **агрегатные состояния**

## **отравляющих веществ:**

- **парообразное**, когда АХОВ находится в атмосфере в виде пара или газа;
- **аэрозольное**, когда жидкие или твердые АХОВ взвешены в воздухе в виде частиц различного размера: от тонкодисперсных диаметром до 10 мкм (туман, дым) до грубодисперсных диаметром свыше 10 мкм (морось, крупные частицы дыма);
- **капельножидкое**.

# Физические свойства АХОВ

- **Растворимость** - способность образовывать в смеси с одним или несколькими другими веществами однородные системы - растворы

# Химические свойства АХОВ

**Химические свойства** - способность данных веществ к структурным превращениям под действием других химических веществ и энергетических факторов

- **Действие воды** - способность разлагаться под действием воды
- **Действие различных химических реагентов** - способность взаимодействовать с различными химическими веществами
- **Отношение к нагреванию** – способность разлагаться при нагревании

# Поражающие свойства АХОВ

- **Поражающая концентрация** - концентрация АХОВ которая снижает работоспособность на определенный срок или вызывает необратимые изменения в организме.
- **Плотность заражения** - масса АХОВ, приходящаяся на единицу площади зараженной поверхности.
- **Стойкость заражения** - время сохранения поражающего действия.
- **Глубина распространения облака зараженного воздуха** - расстояние от подветренного края участка заражения до внешней границы зараженного облака, на котором сохраняется поражающая концентрация АХОВ.
- **Токсичность** - способность вызывать патологические изменения в организме, которые приводят человека к потере работоспособности или к гибели

## По токсическому действию на организм АХОВ условно делят на группы:

- нервно-паралитического действия - зарин, зоман, табун;
- общеядовитого действия - синильная кислота, хлорциан;
- удушающего действия - фосген, дифосген;
- кожно-нарывного действия - иприт, азотистый иприт;
- психогенного действия - ЛСД, Би-Зет;
- раздражающего действия - хлорацетофенон, адамсит, Си-Эс, Си-ЭР.

# Классификация АХОВ

## 1. По способу действия на организм

- **ингаляционного** действия - поступают через органы дыхания;
- **перорального** действия – поступают через рот;
- **кожно-резорбтивного** действия – воздействуют через кожу.

## 2. По степени воздействия на организм

### 1-класс. Чрезвычайно опасные:

- соединения ртути, свинца, кадмия, цинка;
- цианистый водород, синильная кислота и ее соли, нитриты;
- соединения фосфора;
- галогеноводороды: водород хлористый, водород фтористый, водород бромистый;
- хлориды: этиленхлоргидрин, этилхлоргидрит;
- некоторые другие соединения: фосген, оксид этилена.

### 2 класс. Высоко опасные:

- минеральные и органические кислоты: серная, азотная, соляная;
- щелочи: аммиак, едкий натрий;
- серосодержащие соединения: сульфиды, сероуглерод;
- некоторые спирты и альдегиды кислот: формальдегид, метиловый спирт;
- органические и неорганические нитро- и аминосоединения: анилин, нитробензол;
- фенолы, крезолы и их производные.

3 класс. Умеренно опасные: относятся все остальные химические соединения.

### 4 класс. Малоопасные.

### 3. по основным физико-химическим свойствам и условиям хранения

Группа	Характеристики	Типичные представители
1	Жидкие летучие, хранимые в емкостях под давлением (сжатые и сжиженные газы)	Хлор, аммиак, сероводород, фосген
2	Жидкие летучие, хранимые в емкостях без давления	Синильная кислота, акрилонитрил, хлорпикрин
3	Дымящие кислоты	Серная, азотная, соляная
4	Сыпучие и твердые нелетучие при хранении до + 40 градусов С	Сулема, фосфор желтый, мышьяковый ангидрид
5	Сыпучие и твердые летучие при хранении до + 40 градусов С	Соли синильной кислоты, меркураны

# 4. по преимущественному синдрому, складывающему при острой

Наименование группы	Характер действия	Наименование АХОВ
Вещества преимущественно удушающего действия	Воздействуют на дыхательные пути человека	Хлор, фосген, хлорпикрин, треххлористый фосфор, хлорокись фосфора
Вещества преимущественно общедовитого действия	Нарушают энергетический обмен	Оксид углерода , цианистый водород, хлорциан, мышьяковистый водород
Вещества удушающего и общедовитого действия	Вызывают оттек легких, при ингаляционном воздействии и нарушают энергетический обмен при резорбции	Акрилонитрил, азотная кислота, оксиды азота, сернистый ангидрит, фтористый водород, сероводород
Нейротропные яды	Действуют на генерацию, проведение и передачу нервного импульса	Сероуглерод, фосфорорганические соединения (ФОС)
Вещества удушающего и нейротропного действия	Вызывают токсический оттек легких, формируют тяжелое поражение нервной системы	Аммиак
Метаболические яды	Нарушают процессы метаболизма и обмена веществ в организме	Оксид этилена, бромистый метил, дихлорэтан, диоксин

## 5. По способности к горению

- **негорючие** (фосген, диоксин);

- **трудногорючие вещества** (сжиженный аммиак, цианистый водород и др.), способные гореть только в присутствии источника зажигания;

- **горючие вещества** (газообразный аммиак, сероуглерод и др.), способные к горению даже после удаления источника зажигания.

# Клинические признаки при отравлении АХОВ

Наименование АХОВ	Первые признаки поражения
<i>1. Нервно-паралитического действия</i>	
<p>Зарин - бесцветная прозрачная жидкость, без запаха.</p> <p>Зоман – бесцветная прозрачная жидкость с камфорным запахом.</p>	<p>Сужение зрачков (МИОЗ), боль в груди и глазах, удушье, головная боль, страх, судороги, колики</p>
<i>2. Раздражающего действия</i>	
<p>Хлор – зелено-желтый газ, запах резкий, удушающий</p> <p>Фтор – бледно-желтый газ, запах резкий.</p>	<p>Резь в глазах, слезы, кашель, остановка дыхания.</p> <p>Ожоги, отек легких.</p>
<i>3. Удушающего действия</i>	
<p>Хлорпикрин – бесцветная, маслянистая жидкость, запах резкий.</p> <p>Фосген – бесцветный газ, с запахом прелого сена.</p>	<p>Слезы, удушье</p> <p>Слезотечение, боль в груди, удушье, тошнота, коли.</p>
<i>4. Кожно – нарывного действия</i>	
<p>Иприт – бесцветная маслянистая жидкость, с резким раздражающим запахом чеснока и горчицы.</p> <p>Люизит – темно-бурая маслянистая жидкость с запахом листьев герани.</p> <p>Азотистые иприты – бесцветные масляные жидкости с запахом свежей рыбы.</p>	<p>Резь в глазах, кашель, головная боль, слабость, язвы на коже.</p> <p>Жжение и боли в носоглотке, головная боль, рвота, язвы на коже.</p> <p>Раздражение слизистых оболочек глаз и органов дыхания. После скрытого периода – отечность, образование гнойных язв на коже, потеря зрения, рвота, отек легких, гнойные язвы на коже.</p>

### 5. *Общетоксического действия*

<p>Синильная кислота – бесцветная жидкость с запахом горького миндаля.</p> <p>Бромциан – твердое кристаллическое вещество с резким запахом.</p> <p>Хлорциан – бесцветная летучая жидкость с резким удушливым запахом.</p> <p>Акрилонитрил – бесцветная легколетучая жидкость со специфическим неприятным запахом.</p>	<p>Жгуче-горький вкус во рту, головная боль, одышка, тошнота, рвота, судороги, паралич. Возможна остановка дыхания, сердца.</p> <p>Раздражение глаз, слизистых верхних дыхательных путей, головокружение, слабость, тошнота, рвота, нарушение координации движения, потеря сознания, судороги. Возможна остановка дыхания, сердца.</p> <p>Слезы, головокружение, нарушение координации движения, судороги, потеря сознания. Возможна остановка дыхания и сердца.</p> <p>Раздражение слизистых оболочек глаз, слезотечение, головная боль, покраснения, ожоги кожи, тошнота, рвота, потеря сознания, судороги.</p>
---	---

### 6. *Прижигающего действия*

<p>Аммиак – бесцветный газ с резким запахом нашатырного спирта.</p>	<p>Резь в глазах, кашель, удушье, учащенное сердцебиение, краснота и зуд кожи.</p>
---	--

### 7. *Наркотического действия*

<p>Серовуглерод – бесцветная летучая жидкость, запах неприятный.</p> <p>Метил мернаптан (метантиол) – газ.</p>	<p>Головная боль, головокружение, тошнота, боль в груди, удушье, опьянение, нарушение координации движений, сонливость, возможны судороги.</p> <p>Раздражение слизистых верхних дыхательных путей и глаз, тошнота, головокружение, наркотическое опьянение, в тяжелых случаях судороги.</p>
--	---

# Отравления некоторыми АХОВ

# Хлор

- При нормальных условиях газ желто-зеленого цвета с резким раздражающим специфическим запахом. Тяжелее воздуха примерно в 2,5 раза. Вследствие этого стелется по земле, скапливается в низинах, подвалах, колодцах, тоннелях.
- 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. Поражает легкие, раздражает слизистые и кожу.
- Первые признаки отравления - резкая загрудинная боль, резь в глазах, слезоотделение, 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 мг/куб.м опасно для жизни.
- Предельно допустимые концентрации (ПДК) хлора в атмосферном воздухе: среднесуточная - 0,03 мг/м<sup>3</sup>; максимальная разовая - 0,1 мг/м<sup>3</sup>, в рабочем помещении промышленного предприятия - 1 мг/куб.м.
- При поражении хлором, пострадавшего немедленно выносят на свежий воздух, тепло укрывают и дают дышать парами спирта или водки.
- 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 б

# Аммиак

- При нормальных условиях бесцветный газ с характерным резким запахом («нашатырного спирта»), почти в два раза легче воздуха. При выходе в атмосферу дымит. С воздухом образует взрывоопасные смеси в пределах 15 - 28 объемных процентов.
- Растворим в воде больше, 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.
- 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 мг/м<sup>3</sup>, в рабочем помещении промышленного предприятия - 20 мг/куб.м.
- При содержании в воздухе 500 мг/куб.м, 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.
- При поражении аммиаком 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.
- 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.

# Синильная кислота

- Это цианистый водород, цианисто-водородная кислота — бесцветная прозрачная жидкость. Она обладает своеобразным дурманящим запахом, напоминающим запах горького миндаля. При обычной температуре очень летуча. Ее капли на воздухе быстро испаряются: летом - в течение 5 мин, зимой - около 1 ч. С водой смешивается во всех отношениях, легко растворяется в спиртах, бензине.
- Синильную кислоту используют для получения хлорциана, акрилонитрила аминокислот, акрилатов, необходимых при производстве пластмасс, а также качестве фумиганта - средства борьбы с вредителями сельского хозяйства, для обработки закрытых помещений и транспортных средств.
- Среднесуточная предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе населенных мест равна 0,01 мг/м<sup>3</sup>. При 80 мг/м<sup>3</sup> отравление возникает независимо от экспозиции.
- Дегазацию синильной кислоты на местности не проводят, так как она высоколетуча.

# 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 низинах, подвалах, тоннелях, первых этажах зданий. Загрязняет водоемы. Содержится 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.

# Угарный газ

- Угарный газ (окись углерода) представляет собой бесцветный газ, образующийся при неполном сгорании углеродосодержащих веществ.
- В производственных условиях возможно загрязнение атмосферного воздуха небольшими дозами угарного газа, длительное воздействие которого на организм человека приводит к хроническому отравлению. Случаи хронического отравления описаны среди рабочих котелен, гаражей, мартеновских и литейных цехов и в других производствах.
- Острое отравление угарным газом наблюдается обычно в быту в связи с преждевременным закрытием печной трубы, длительным пользованием духовыми тягами и пр.
- Угарный газ, проникая в кровь, вступает в связь с гемоглобином, вытесняя из него кислород. Гемоглобин, соединенный с угарным газом (карбоксигемоглобин), теряет способность переносить кислород. Вследствие этого наступает кислородное голодание тканей, к которому наиболее чувствительна нервная система. Это и определяет клиническую картину отравления угарным газом.

# Острое отравление угарным газом может проявляться в легкой, средней и тяжелой степени.

- **Легкая и средняя степени** отравления проявляются головной болью меньшей или большей интенсивности, тошнотой, рвотой, общей слабостью, нарушением сердечной деятельности, обмороками.
- **Тяжелая степень** характеризуется развитием коматозного состояния с нарушением сердечной деятельности и дыхания, непроизвольным мочеиспусканием, исчезновением всех поверхностных и глубоких рефлексов. Может наступить смерть от паралича дыхательного или сердечно-сосудистого центра продолговатого мозга.

Тяжелая степень острого отравления угарным газом иногда сопровождается развитием трофических расстройств кожи (эритематозные пятна с пузырями), токсической пневмонией, отеком легких, инфарктом миокарда. Поражение легких и сердца может быть причиной летального исхода. У лиц в коматозном состоянии или погибающих от острого отравления угарным газом в крови обнаруживают от 50 до 80 % карбоксигемоглобин.

В случае более благоприятного течения наблюдается постепенный выход из комы с развитием психомоторного возбуждения. Двигательное возбуждение затем сменяется сонливостью, спонтанностью, нарушением памяти. Возможно развитие грубой очаговой симптоматики за счет поражения головного и спинного мозга: гемипарезы, анизорефлексия, патологические рефлексy, тактические расстройства, нистагм, эпилептические припадки. Описаны случаи паркинсонизма, развившегося спустя несколько недель после острого отравления окисью углерода.

Периферические отделы нервной системы при острых отравлениях угарным газом страдают значительно реже.

- **Хроническая интоксикация** угарным газом характеризуется развитием церебрально-сосудистых кризов, сердцебиения, чувства жара и внутреннего дрожания, повышения артериального давления и др.. Явления хронической интоксикации носят обычно обратимый характер.

- **Лечение.**

- Первая помощь при остром отравлении угарным газом заключается в том, чтобы немедленно вынести пострадавшего из зоны отравления
- При необходимости применять реанимационные мероприятия для восстановления дыхания и сердечной деятельности вдыхание карбогена, цититон, лобелин, управляемое аппаратное дыхание, сердечные средства, обменное переливание крови, кальция хлорид. Антидотом является препарат **Ацизол**.
- При резком возбуждении и судорогах вводить противосудорожные препараты.

# Правила поведения при опасности отравления АХОВ

*Если вы находитесь в жилом доме, квартире:*

- плотно закройте окна, двери, вентиляционные отверстия;
- выключите нагревательные приборы (некоторые АХОВ при нагревании воспламеняются или взрываются);
- завесьте входную дверь плотной тканью;
- щели в окнах и рамах заклейте бумагой, скотчем и т. д.;
- защитите органы дыхания полотенцем или другой тканью, смоченной содовым раствором.

## ***Если вы находитесь в общественном месте:***

- выполняйте все указания администрации;
- не создавайте давки у выхода;
- защитите органы дыхания влажной тканью;
- после выхода из здания уходите по направлению против ветра или в сторону.

## ***Если вы находитесь в транспорте:***

- оставайтесь в транспортном средстве;
- соблюдайте спокойствие;
- закройте окна;
- защитите органы дыхания влажной тканью.

## ***Если вы самостоятельно выходите из зоны заражения:***

- если неизвестно, заражена местность или нет, лучше считать ее зараженной;
- защитите органы дыхания ватно-марлевой повязкой, предварительно смоченной в воде или в 5%-м растворе питьевой соды;
- наденьте плотную верхнюю одежду, лучше плащ, застегните все пуговицы, шею обвяжите шарфом, на голову наденьте головной убор, а на ноги — резиновые сапоги;
- выходить из очага заражения всегда необходимо перпендикулярно к направлению ветра. При нахождении в эпицентре идите навстречу ветра;
- в процессе движения запрещается прикасаться к окружающим предметам, поднимать пыль, наступать на капли АХОВ, снимать средства защиты;
- избегайте движения по оврагам, низинам, лощинам, болотам, лугам (в этих местах чаще всего скапливаются и застаиваются пары ядовитых веществ);
- в городах пары АХОВ могут скапливаться в замкнутых кварталах, парках, в подъездах зданий, на чердаках, в подвалах;
- нельзя прятаться в подвалах и погребках (многие ядовитые вещества тяжелее воздуха, они стелются по земле, затекают в низинные места и скапливаются в них);
- недопустимо поддаваться панике.

# Общие принципы оказания первой помощи

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