

# Уральский Федеральный Университет Факультет военного обучения



## Направление РХБ защиты



# Радиационная, химическая и биологическая защита



# Тема 5.

## Аварийно химически опасные вещества (АХОВ)

### Занятие 1.

Понятие о АХОВ. Токсические свойства, первая помощь при поражении, идентификация и защита от АХОВ.

# Литература

- СДЯВ и защита от них. Воениздат, 1989 г.  
Под. ред. В.А.Владимирова.

# Учебные вопросы

1. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ), их характеристика.
2. Первая помощь при поражении АХОВ и защита от них.



# **Первый учебный вопрос**

**Аварийно химически  
опасные вещества (АХОВ),  
их характеристики**



***Аварийно химически опасные вещества*** – это обращающиеся в больших количествах в промышленности и на транспорте токсические химические вещества, способные при разрушении (аварии) на объектах легко переходить в атмосферу и вызывать массовые поражения людей.

# Особенности



- способность разносится по направлению ветра, где и заражать людей;
- объемность действия, то есть способность зараженного воздуха проникать в негерметизированные помещения;
- большое разнообразие, что создает трудности в создании фильтрующих противогозаов;
- способность оказывать не только непосредственное действие, но и заражать людей посредством воды, продуктов, окружающих предметов.



# Пути воздействия

- при вдыхании - *ингаляционный*;
- через кожу и слизистые оболочки – *кожно-резорбтивный*;
- с пищей и водой – пероральный.

# Классификация АХОВ



По степени воздействия на организм АХОВ:

**1 класс – чрезвычайно опасные:**

водород фтористый, свинец, ртуть, цианистая группа.

**2 класс – высокоопасные:**

хлор, мышьяк, фтор, сероуглерод, синильная кислота.

**3 класс – умеренно опасные:** сероводород, соляная кислота, хлористый водород, сернистый водород.

**4 класс – малоопасные:**

аммиак, дихлорметан, метилакрилат.

# Наиболее опасные вещества

- некоторые соединения металлов (*органические и неорганические производные мышьяка, ртути, кадмия, свинца, талия, цинка и др.*);
- карбонилы металлов (*никеля, железа*);
- вещества входящие в циангруппу (*синильная кислота и её соли*);
- соединения фосфора, фосфоорганические соединения;
- фторорганические соединения (*фторуксусная кислота и её эфиры*);



# Сильнотоксичные вещества

- минеральные органические кислоты (*серная, азотная, фосфорная, уксусная*);
- щёлочи (*аммиак*);
- соединения серы;
- некоторые спирты и альдегиды кислот;



# Характеристика физико-химических свойств



- агрегатное состояние вещества;
- растворимость его в воде и др. веществах;
- плотность, летучесть;

# Характеристика токсичности

**Пороговая концентрация** – минимальная эффективная концентрация, при которой пораженные ощущают лишь первичные признаки поражения и сохраняют боеспособность (работоспособность).

**Предел переносимости** – минимальная концентрация, которую может выдержать человек определенное время без устойчивого поражения.

**Предельно допустимая концентрация (ПДК).** Она регламентирует допустимую степень заражения рабочей зоны и определяется как максимально допустимая, которая при постоянном воздействии на человека в течении рабочего дня не может вызвать через длительный промежуток времени патологических изменений или заболеваний, обнаруживаемых при помощи методов диагностики.



# Токсодозы



$LC_{T50}$  ( $LD_{50}$ ) – средняя смертельная токсодоза, вызывающая смертельный исход у 50% пораженных;

$IC_{T50}$  ( $ID_{50}$ ) – средняя, выводящая из строя токсодоза, вызывающая выход из строя 50% пораженных;

$PC_{T50}$  ( $PD_{50}$ ) – средняя пороговая токсодоза, вызывающая начальные симптомы поражения у 50% пораженных.

# PC<sub>T50</sub>



АХОВ	PC <sub>T50</sub>
<b>Аммиак</b>	<b>454</b>
<b>Окись углерода</b>	<b>1620</b>
<b>Окись этилена</b>	<b>3600</b>
<b>Фосген</b>	<b>13</b>
<b>Хлор</b>	<b>36</b>





# Аммиак



## Физические свойства:

Бесцветный газ с характерным резким удушливым запахом, легче воздуха. При выходе в атмосферу дымит.

При обычном давлении  $t_{\text{тверд}} - 78^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{сжиж}} - 34^{\circ}\text{C}$ .

С воздухом образует взрывоопасные смеси.

Растворим в воде.

Хороший растворитель большинства органических и неорганических соединений.

Применяется в медицине и в домашнем хозяйстве. Используются при получении азотной кислоты, азотосодержащих солей, соды, мочевины, синильной кислоты, удобрений.

Жидкий аммиак широко применяется в качестве рабочего вещества (хладагента) в холодильных машинах и установках.

Перевозится в сжиженном состоянии под давлением.

# Аммиак



## Токсические свойства:

□ ПДК в воздухе населенных местах:

- среднесуточная и максимально разовая -  $0,2 \text{ мг/м}^3$ ;
- в рабочем помещении -  $20 \text{ мг/м}^3$ .
- при содержании в воздухе  $500 \text{ мг/м}^3$ , он опасен для вдыхания (возможен смертельный исход).

## Признаки поражения:

Вызывает поражение дыхательных путей. Появляется 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. ).

# Хлор



## Физические свойства:

Газ желто-зеленого цвета с резким раздражающим запахом. При обычном давлении  $t_{\text{тверд}} -101^{\circ}\text{C}$   $t_{\text{сжиж}} -34^{\circ}\text{C}$ .

Тяжелее воздуха в 2,5 раза.

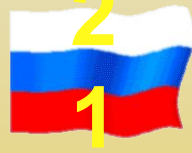
Стелется по земле, скапливается в низинах, подвалах, колодцах, тоннелях.

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

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.

# Хлор



## Токсические свойства:

- Воздействие в течение 30 - 60 мин при концентрации 100 - 200 мг/м<sup>3</sup> опасно для жизни.
- ПДК в воздухе населенных местах:
  - среднесуточная - 0,03 мг/м<sup>3</sup>;
  - максимальная разовая - 0,1 мг/м<sup>3</sup> .
  - в рабочем помещении -1 мг/м<sup>3</sup>.

## Признаки поражения:

Поражает легкие, раздражает слизистые и кожу. Первые признаки отравления - резкая за грудиной боль, резь в глазах, слезоотделение, сухой кашель, рвота, нарушение координации, одышка.

Соприкосновение с парами хлора вызывает ожоги слизистой оболочки дыхательных путей, глаз, кожи.

# Синильная кислота



## Физические свойства:

Бесцветная прозрачная жидкость. Обладает своеобразным дурманящим запахом, напоминающим запах горького миндаля.

$$t_{\text{плавл}} -13,3^{\circ}\text{C}, t_{\text{кип}} +25,7^{\circ}\text{C}.$$

При обычной температуре очень летуча. 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.

Используют для получения хлорциана, аминокислот необходимых при производстве пластмасс, а также качестве фумиганта - средства борьбы с вредителями сельского хозяйства, для обработки закрытых помещений и транспортных средств.

# Синильная кислота



## Токсические свойства:

Среднесуточная ПДК в воздухе населенных мест равна  $0,01 \text{ мг/м}^3$ .

При  $80 \text{ мг/м}^3$  возникает отравление независимо от экспозиции.

Дегазацию на местности не проводят, так как она высоколетуча.

# Сероводород



## Физические свойства:

Бесцветный газ с резким неприятным запахом.

$t_{\text{сжиж}}$  60,3°C.

В полтора раза тяжелее воздуха.

При авариях скапливается в 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, сероорганических соединений.



# Сероводород



## Признаки поражения:

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, исключив разлив.

Для обеззараживания используют известковое молоко, раствор соды.

Если произошла утечка газа - его осаждают распыленной водой.



# Второй учебный вопрос

**Первая помощь  
при поражении  
и защита от них**

# Общие требования



- как можно скорее прекратить воздействия АХОВ;
- надеть на пострадавшего противогаз;
- 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.

# Хлор



- чтобы смягчить раздражение дыхательных путей, дать вдыхать аэрозоль 0,5%-го раствора пищевой соды. Полезно также вдыхать кислород;
- кожу и слизистые обильно промыть 2%-м содовым раствором;
- 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



- 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;
- слизистые и глаза обильно промыть водой или 2%-м раствором борной кислоты;
- в глаза закапать 2-3 капли 30%-го раствора альбуцида, в нос - теплое масло;
- при поражении кожи обливают чистой водой, накладывают примочки из 5%-го раствора уксусной, лимонной или соляной кислоты.

# Синильная кислота



- после надевания противогаза тут же дать антидот (противоядие), раздавить тонкий конец ампулы амилнитрита и в момент вдоха вложить под лицевую часть противогаза;
- если состояние пострадавшего остается тяжелым, то через 5 мин процедуру повторить;
- искусственное дыхание применять при резком ухудшении дыхания;
- при желудочных отравлениях возможно быстрое возбуждение рвоты и прием внутрь 1%-го раствора гипосульфита натрия.

# Сероводород



- в зоне заражения обильно промывают глаза и лицо водой, надевают противогаз или ватно-марлевую повязку, смоченную содовым раствором и немедленно покидают район;
- за зоной заражения с пораженного снимают противогаз, освобождают от стесняющей дыхание 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, накладывают примочки с 3%-м раствором борной кислоты;
  - больного помещают в темное помещение или надевают ему светозащитные очки;
- проводится ингаляция кислородом, при остановке дыхания - обязательна искусственная вентиляция легких;
  - немедленно эвакуируют в лечебное учреждение

# другие АХОВ



- кислород, особенно применяемый под давлением, или чистый кислород при нормальном давлении способен привести к развитию отека легких;
- 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.



# защита от АХОВ



- герметичностью аппаратуры, трубопроводов, емкостей;
- механизацией и автоматизацией производства;
- применением вентиляции (вытяжной и проточной);
- применением средств индивидуальной защиты.

# защита от АХОВ



- **ХЛОР:** 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 (*ватно-марлевую повязку, смоченную водой, а лучше 2%-раствором пищевой соды*);
- **АММИАК:** противогаз с коробкой марки КД (серого цвета) и промышленные респираторы РПГ-67КД, РУ-60МКД со сменными коробками (слева и справа). Они имеют ту же маркировку, что и противогазы.
- **гражданские противогазы от аммиака не защищают.** (*ватно-марлевой повязкой, смоченной водой или 5%-м раствором лимонной кислоты*)

# защита от АХОВ



- **СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА:** промышленные противогазы марок В (желтый цвет) и БКФ (защитный), а также гражданские противогазы ГП-5, ГП-7 и детские;
- **СЕРОВОДОРОД:** промышленные противогазы марок КД (серый цвет), В (желтый), БКФ (защитный) или респираторами РПГ-67КД и РУ-60МКД, гражданские противогазы ГП-5, ГП-7 и детские.

# марки фильтров и их индикация

Класс СДЯВ	Марка коробки	Окраска (индикация – цветное кольцо) фильтрующей коробки	Перечень вредных веществ, от которых защищает коробка
<b>А</b>	<b>А</b>	<b>Коричневая</b>	<b>Органические пары с температурой кипения выше 65°С:</b> пары бензина, керосина, ацетона, бензола, ксилола, сероуглерода, толуола, спиртов, эфиров, анилина, нитросоединений бензола и его гомологов, анилин, тетраэтилсвинец, сероуглерод, галоидорганических соединений.
<b>В</b>	<b>В</b>	Серая	Неорганические газы и пары, кроме окиси углерода: хлор, фтор, бром, сероводород, хлорциан.
<b>Е</b>	<b>Е</b>	Желтая	Кислые газы и пары: диоксид серы, кислоты муравьиная, уксусная, азотная, серная и др.
<b>К</b>	<b>К</b>	Зеленая	Аммиак и его производные
<b>NO</b>	<b>NOРЗ</b>	Сине-белая	Оксиды азота и его производные
<b>Hq</b>	<b>HqPЗ</b>	Красно-белая	Пары ртути и ее производных
<b>Р</b>	<b>Р</b>	Белая	Аэрозоли (дым, туман, пыль).

