

# Военно- профессиональные яды

Преподаватель

Носов А.В.

# **Отравляющие и высокотоксичные вещества (ОВТВ):**

- 1. Отравляющие вещества (ОВ) и токсины;**
- 2. Фитотоксиканты боевого применения;**
- 3. Диверсионные яды;**
- 4. Сильнодействующие вещества (СДЯВ, ТХВ, АОХВ);**
- 5. Военно-профессиональные яды.**



# Руководящие документы

Приказ заместителя МО – НТ ВС № 63 от 1989 г. "О введении в действие Инструкции по обращению с ядовитыми техническими жидкостями в Советской Армии и Военно-Морском Флоте";

Приказ заместителя МО – НТ ВС № 37 от 1991 г. "О введении в действие Правил безопасного проведения работ с компонентами ракетного топлива в Советской Армии и Военно-Морском Флоте".

Приказ МО № 278 от 1978 г., определяющий правила безопасного проведения работ с горюче-смазочными материалами.

Приказ МЗ МП РФ № 90 от 1996 г. "О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентов допуска к профессии". В медицинской службе ВС РФ введен в действие Директивой начальника Главного военно-медицинского управления МО РФ – начальника медицинской службы ВС РФ № 161/2/4/6565 от 06 декабря 1996 г.

## Профессиональные вредности –

факторы трудового процесса и производственной среды, которые могут прямо или косвенно явиться причиной нарушения здоровья работающих.

### Химической природы:

- **Компоненты ракетных топлив**
- **Выхлопные газы**
- **Технические жидкости**
- **Горюче-смазочные материалы**
- **Выделения из синтетических материалов**

# Классификация ВПЯ по особенностям биологического действия

## Неэлектролиты:

- предельные углеводороды (бензин, керосин и др.);
- спирты (этиловый, метиловый, этиленгликоль и др.);
- галогенированные углеводороды (дихлорэтан, четыреххлористый углерод, фреоны и др.);
- некоторые ароматические соединения (бензол, толуол и др.).

## Вещества прижигающего действия:

- кислоты (азотная, уксусная и др.);
- щелочи (гидроксиды натрия, калия, нашатырный спирт, гидразин и др.);
- окислители (перекись водорода, фтор и др.).

## Вещества с преобладающим специфическим действием на организм:

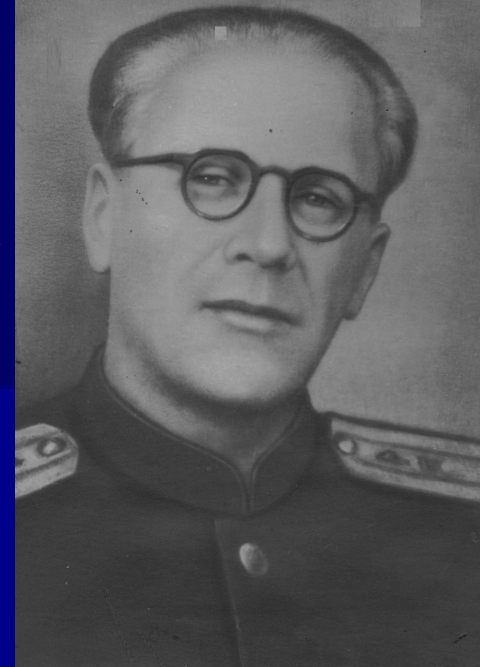
- тетраэтилсвинец, три-о-крезилфосфат и др.

# Неэлектролиты

Термины «неэлектролиты» и «неэлектролитное» действие были предложены Н.В.Лазаревым в 40-х годах прошлого века для обозначения большой группы веществ различного строения, объединяемых рядом общих физико-химических и токсических свойств.

## Классификация неэлектролитов по химической структуре

- I. Углеводороды:
  - алифатические (бензины, керосины и др.);
  - ароматические (бензол, толуол, ксилол и др.);
  - галогензамещенные (хлороформ, дихлорэтан, четыреххлористый углерод);
  - серосодержащие (сероуглерод).
- II. Спирты и гликоли (метиловый, этиловый, этиленгликоль и др.).
- III. Кетоны (ацетон, метилэтилкетон и др.)
- IV. Эфиры простые (этиловый, бутиловый, метил-, этилцеллозольв и др.).
- V. Эфиры сложные (метилацетат, этилацетат).



**Для неэлектролитов характерно наличие двух типов механизмов токсического действия:**

- I. Действие целой молекулой неметаболизированного вещества, которое определяет их неспецифическое наркотическое действие на центральную нервную систему за счёт физико-химических реакций.**
  
- II. Специфическое действие продуктов метаболизма токсиканта за счёт химических реакций с различными биомолекулами.**

# Схема работы ферментов гладкой эндоплазматической сети





# Характеристика спиртов

Спирты – это органические соединения, содержащие гидроксильную группу (ОН), соединенную с каким-либо углеводородным радикалом.

В зависимости от структуры углеродной цепи спирты:

- алифатические (до  $C_{16}$  – жидкости, далее – твердые в-ва) и
- циклические (ароматические и гетероциклические);

По числу гидроксильных групп в молекуле:

- одноатомные и
- многоатомные.

Двухатомными являются спирты, содержащие в молекуле две гидроксильные группы и носят общее название **диолы** или **гликоли**.

Трехатомные спирты называют **триолами** или **глицеринами**, а спирты с большим числом гидроксильных групп носят общее название **полиолы**.

В зависимости от положения гидроксильной группы в молекуле:

- первичные  $(R)_1 -CH_2OH$  - моноалкилкарбинолы
- вторичные  $(R)_2 -CHOH$  - диалкилкарбинолы;
- третичные  $(R)_3 -COH$  - триалкилкарбинолы.

# Механизм токсического действия спиртов

1. Целой (неметаболизированной) молекулой вещества  
Неэлектролитное (наркотическое) действие

2. Токсичными продуктами биотрансформации  
ксенобиотика

1. Окисление спирта до альдегидов (кетонов)

Алкогольдегидрогеназа

Микросомальная ЭОС

Ксантиноксидазная система

Каталозно-пероксидазная система

2. Окисление альдегидов (кетонов) до кислот

Альдегиддегидрогеназа

Альдегидоксидаза

# Токсикология галогенированных углеводородов

Существуют **I-, F-, Br- и Cl-**производные углеводородов.

Используются как растворители, очистители, клеи, компоненты ракетных топлив, дегазирующих рецептур, для обезжиривания и экстракции.

В общей структуре отравлений - **5-7%**

Летальность до **50-90%** (тяжелые отравления)

<b><math>\text{CH}_3\text{Cl}</math></b> Метилхлорид	<b><math>\text{CH}_2\text{Cl}_2</math></b> Метиленхлорид	<b><math>\text{CHCl}_3</math></b> Хлороформ	<b><math>\text{CCl}_4</math></b> Четыреххлористый углерод
<b><math>\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}</math></b> Дихлорэтан	<b><math>\text{CHCl}_2-\text{CHCl}_2</math></b> Тетрахлорэтан	<b><math>\text{CHCl}=\text{CCl}_2</math></b> Трихлорэтилен	<b><math>\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}</math></b> Хлорбензол

# Механизм токсического действия галогенированных углеводородов

1. Целой (неметаболизированной) молекулой вещества

Неэлектролитное (наркотическое) действие

2. Токсичными продуктами биотрансформации ксенобиотика

Инициация процессов ПОЛ в биомембранах

- повышение порозности биологических мембран;
- запуск кальциевого механизма гибели клеток;
- множественные повреждения внутриклеточных мембранных комплексов.

Дистрофия и  
некроз клеток

Алкилирование нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов

- угнетение процессов клеточного деления;
- угнетение процессов синтеза белка.

Депрессия  
миелопоэза  
Формирование  
иммунодефицита

Алкилирование SH-содержащих ферментов

- нарушение процессов биологического окисления;
- нарушения всех видов обмена веществ в организме.

Дистрофия и  
множественная  
гибель клеток

# ТОКСИКОЛОГИЯ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ

Бензины – смесь метановых, нафтеновых, ароматических и непредельных углеводородов с числом углеродных атомов в молекуле от 4 до 12. Присадки к бензинам (>50, ТЭС, ТОКФ)

Керосины – смесь ациклических насыщенных углеводородов с 10-15 атомами углерода, ароматических углеводородов и соединений кислорода (кислоты, фенолы) и серы; осветительный, тракторный, реактивное топливо (ТС-1, Т-1, Т-2, ТП-2)

Продукты горения (выхлопные газы):

- Углеводороды (>200)
  - раздражающие (предельные, непредельные), СМОГ
  - канцерогенные (3,4-бензпирен; 1,2-бензантрацен)
- Соединения свинца
- Угарный газ CO
- Оксиды азота
- Сернистый газ SO<sub>2</sub>
- Альдегиды
- Сажа



# Присадки к бензинам и топливам

№	Тип присадки	Назначение
1.	Антидетонаторы	Повышение октанового числа автобензинов
2.	Промоторы воспламенения	Повышение цетанового числа дизельных топлив
3.	Антиоксиданты	Повышение окислительной стабильности бензинов при хранении
4.	Стабилизаторы	Повышение стабильности дизельных топлив при хранении
5.	Биоциды	Придание топливам стойкости к биопоражению
6.	Депрессоры диспергаторы	и Улучшение низкотемпературных свойств дизельных топлив
7.	Антиобледенительные	Предотвращение обледенения заслонки карбюратора
8.	Антидымные	Снижение дымности отработавших газов дизельных двигателей
9.	Катализаторы горения	Улучшение сгорания автобензинов и дизельных топлив
10	Моющие	Уменьшения образования нагара и отложений
11	Противоизносные	Увеличение ресурса работы топливной аппаратуры
12	Прирабочные	Ускорение приработки двигателей при изготовлении и обкатке
13	Красители	Маркирование топлив с разными целями

# Токсикология ракетных топлив

Топлива - вещества, которые в процессе химических превращений (горение) выделяют значительное количество тепла.

Различают жидкие и твердые топлива.

Носителем энергии или «рабочим телом» в ракетном топливе является газ, образующийся в процессе сгорания топлива.

Образование "рабочего тела" может происходить:

- вследствие внутримолекулярных перестроек одного вещества -

однокомпонентные топлива;

- или в результате химической реакции двух веществ, одно из которых является окислителем, а второе - горючим - двухкомпонентные топлива.

В составе двухкомпонентных топлив: 75-85% - окислитель, 25-15% - горючее.

По виду окислителя выделяют топлива:

- на основе азотной кислоты и оксидов азота;
- на основе фтора и его соединений;
- на основе концентрированной перекиси водорода;
- на основе жидкого кислорода;
- на основе нитропарафинов.

В качестве горючего рассматривается огромное количество соединений (более 600):

- **аминосоединения** (аммиак, алифатические, ароматические амины, гидразины);
- **гидриды углерода** (продукты переработки нефти – керосины, бензины, спирты, смазочные масла);
- **гидриды бора или бороводороды** (диборан, пентаборан, декаборан);
- **металлы** (литий, бериллий, магний, алюминий);
- **водород** и др.

Современные твердые ракетные топлива имеют сложный состав, включающий в себя:

- **металлы или их гидриды** (алюминий, бериллий, литий и др.)
- и **перхлораты аммония** ( $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ )
- **азотной кислоты** ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{ClO}_4$ ),
- **лития** ( $\text{LiClO}_4$ ),
- **калия** ( $\text{KClO}_4$ ),
- **гидразина** ( $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot 2\text{HClO}_4$ ) и др.



## Принципы лечения острых отравлений интоксикаций

- Прекращение дальнейшего поступления (всасывания) ядовитого вещества, удаление не всосавшегося вещества;
- Проведение реанимационных мероприятий;
- Своевременное применение антидотов;
- Устранение патологических синдромов, вызванных воздействием яда;
- Профилактика и лечение осложнений.

## Направления медицинской профилактики отравлений военно-профессиональными ядами

1. **Проведение медицинского контроля за состоянием здоровья лиц, контактирующих с химическими веществами (в частности, топливами, смазочными материалами и органическими растворителями);**
2. **Осуществление постоянного санитарного надзора за условиями труда персонала;**
3. **Проведение санитарно-просветительской работы с людьми, занятыми в данной сфере деятельности.**