

# Лекция

**Военная гигиена  
гигиена труда в ракетных,  
радиолокационных, инженерных  
войсках, в войсках радиационной,  
химической и биологической защиты.**

# **Военная гигиена**

## **гигиена труда в ракетных и радиолокационных войсках**

### **План лекции**

- **Физиология труда**
- **Условия труда**
- **Общие вопросы гигиены и физиологии военного труда**
- **Опасные и вредные факторы военной среды**
- **Гигиена труда на РЛС**
- **Гигиена труда в ракетных войсках**
- **Гигиена труда в воинских частях войск радиационной, химической и биологической защиты**
- **Гигиена труда в инженерных частях**
- **Профилактика профессиональной патологии у военнослужащих**
- **Санитарный надзор и медицинский контроль за условиями военного труда и выполнением мер по безопасности военной службы**

# Физиология труда

- **Труд** — это деятельность, направленная на
  - развитие человека
  - преобразование ресурсов природы в блага
    - -материальные,
    - - интеллектуальные
    - - духовные.
- Такая деятельность может осуществляться
  - - либо по принуждению,
  - - либо по внутреннему побуждению,
  - - либо по тому и другому.

# Физиология труда

## ТРУД, ТРУДОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – КАТЕГОРИЯ

- СОЦИАЛЬНАЯ
- ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ (БИОЛОГИЧЕСКАЯ)
- С социальной позиции труд – целенаправленная деятельность для создания материальных благ, необходимых для удовлетворения потребностей людей.
- В физиологическом плане труд – важная функция человеческого организма, характеризующаяся определенной физической стоимостью.

# Физиология труда

- С физиологической точки зрения труд есть затрата физической и умственной энергии человека, но он необходим и полезен человеку.
- Только во вредных условиях или при чрезмерном напряжении сил человека в той или иной форме могут проявляться негативные последствия труда.

# Физиологическая классификация основных форм трудовой деятельности

## **А. Формы труда, требующие значительной мышечной активности**

**1. Немеханизированный труд, характеризуется повышенными энергетическими тратами (4000 – 6000 ккал)**

# **Физиологическая классификация основных форм трудовой деятельности**

## **2. Механизированные формы труда характеризуются:**

- энергетические затраты 3000 – 4000 ккал**
- уменьшение объема мышечной деятельности**
- в работу вовлечены мелкие мышцы дистальных конечностей**
- малый объем воспринимаемой информации**

# **Физиологическая классификация основных форм трудовой деятельности**

## **3. Формы труда частично автоматизированного производства (полуавтоматическое)**

- человек выключен из процесса непосредственной обработки предмета труда**
- выполняет простые операции по обслуживанию механизмов**
- наблюдается**
  - - монотонность труда**
  - - повышенный темп и ритм работы**



# **Физиологическая классификация основных форм трудовой деятельности**

## **4. Групповые формы труда – конвейер**

**Особенность – дробление процесса на операции с заданным ритмом и темпом, последовательность выполнения операций.**

**Чем меньше времени на выполнение операций, тем монотоннее работа.**

**Монотония и гиподинамия – главные отрицательные особенности конвейерного труда, приводящие к быстрому утомлению.**

# **Физиологическая классификация основных форм трудовой деятельности**

## **5. Формы труда, связанные с дистанционным управлением.**

**Человек включен в систему управления как необходимое оперативное звено.**

- А) Управление требует частых активных действий оператора**
- Б) Активные действия человека редки, оператор находится в состоянии готовности к действию.**

# **Физиологическая классификация основных форм трудовой деятельности**

## **Б. Формы интеллектуального труда**

### **Особенность**

- необходимость переработки большого объема информации с мобилизацией памяти, внимания,**
- частые стрессовые ситуации.**
- снижение мышечных нагрузок ( ведет к развитию гиподинамии).**

**ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТА ДЕЛИТСЯ НА  
ДИНАМИЧЕСКУЮ  
И  
СТАТИЧЕСКУЮ**

## **Динамическая работа**

**При динамической работе процесс сокращения мышц приводит к перемещению груза.**

**Энергия расходуется на поддержание напряжения в мышцах и на механический эффект работы.**

**Мощность выполняемой работы измеряется в Ваттах.**

# Динамическая работа

Динамическая работа  
подразделяется на:

- общую –  $2/3$  массы мышц
- региональную – до  $2/3$  мышц
- локальную –  $1/3$  массы мышц

## **Статическая работа**

**Статическая работа – характеризуется напряжением мышц без изменения длины последних, без активного движения.**

**При статической работе повышается обмен веществ, увеличение расхода энергии в меньшей степени, чем при динамической работе.**

## **Характеристика трудового процесса**

- **Тяжесть труда – интегральное понятие, выражающее степень функционального напряжения организма при труде.**



# Характеристика трудового процесса

**Тяжесть труда** – характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную), обеспечивающие его деятельность.

## **Тяжесть труда характеризуется**

- физической динамической нагрузкой,
- массой поднимаемого и перемещаемого груза,
- общим числом стереотипных рабочих движений,
- величиной статической нагрузки,
- характером рабочей позы,
- глубиной и частотой наклона корпуса,
- перемещениями в пространстве.

# Характеристика трудового процесса

- По тяжести труд делится на 3 класса:

1. Легкий (оптимальный)
2. Средний тяжести (допустимый)
3. Вредный (тяжелый) 1 и 2 степени

# Умственный труд

- Формы умственного труда:
- 1) Операторский
- 2) Управленческий
- 3) Творческий
- 4) Труд преподавателей и медицинских работников
- 5) Труд учащихся и студентов

## Работоспособность и ее динамика

**РАБОТОСПОСОБНОСТЬ –**  
величина функциональных  
возможностей человека,  
характеризующаяся количеством  
и качеством работы,  
выполняемой за определенное  
время, при максимально  
интенсивном напряжении.

# УСЛОВИЯ ТРУДА

- Исходя из гигиенических критериев, условия труда подразделяются на 4 класса:
- **оптимальные,**
- **допустимые,**
- **вредные**
- **опасные.**

# УСЛОВИЯ ТРУДА

**Оптимальные** условия труда (1-й класс) — условия, при которых

- сохраняется здоровье работающих,
- создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.
- Оптимальные нормативы производственных факторов установлены **для микроклиматических** параметров и факторов трудового процесса.
- Для других факторов условно за оптимальные принимаются такие условия труда, при которых
- - неблагоприятные факторы отсутствуют
- либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

# УСЛОВИЯ ТРУДА

*Допустимые* условия труда (2-й класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые

- не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест,
- возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не должны оказывать неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на
  - состояние здоровья работающих
  - и их потомство.
- Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

# УСЛОВИЯ ТРУДА

- **Вредные** условия труда (3-й класс) характеризуются
- наличием вредных производственных факторов,
  - превышающих гигиенические нормативы
  - оказывающих неблагоприятное действие на организм работающего и его потомство.



# УСЛОВИЯ ТРУДА

- Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работающих подразделяются
- ***на 4 степени вредности:***

# УСЛОВИЯ ТРУДА

- **1-я степень 3-го класса (3.1)** — условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают:
  - функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами
  - увеличивают риск поврежденного здоровья;

# УСЛОВИЯ ТРУДА

**2-я степень 3-го класса (3.2) — уровни вредных факторов, вызывающие**

- стойкие функциональные изменения, приводящие
- - к увеличению производственно обусловленной заболеваемости (повышение уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности)
- появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний, (без потери профессиональной трудоспособности)
- возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет).

# УСЛОВИЯ ТРУДА

- **3-я степень 3-го класса (3.3)** — условия труда, характеризующиеся такими уровнями вредных факторов, воздействие которых приводит к
- развитию профессиональных болезней легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности,
- росту хронической (производственно-обусловленной) патологии,
- - включая повышенные уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

# УСЛОВИЯ ТРУДА

- **4-я степень 3-го класса (3.4)** — условия труда, при которых
- могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности),
- отмечается
- - значительный рост числа хронических заболеваний
- - высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

# УСЛОВИЯ ТРУДА

- **Опасные (экстремальные)** условия труда (4-й класс) характеризуются уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает
  - - угрозу для жизни,
  - - высокий риск развития острых профессиональных поражений.

## Производственная среда

- Производственная среда как часть окружающей человека внешней среды складывается из
- природно-климатических факторов
- факторов, связанных с профессиональной деятельностью
- Эти факторы могут быть
- - вредными
- - и опасными.

## Профессиональные вредности

- **Профессиональные вредности возникают в связи с:**
- I. неправильной организацией трудового процесса.
- II. неблагоприятными условиями внешней среды
- III. несоблюдением общесанитарных условий в местах работы.



# Общие вопросы гигиены и физиологии военного труда

- Характер и содержание военного труда существенно отличаются от повседневной трудовой деятельности гражданского населения целым рядом специфических особенностей.

# Общие вопросы гигиены и физиологии военного труда

- Труд военнослужащих проходит в необычных условиях жизни и быта, характеризующихся
  - - частыми нарушениями временного стереотипа трудовой нагрузки
  - - несогласованностью ее с биологическими ритмами (суточного ритма сна и активной деятельности),
  - - изоляцией от привычного внешнего мира,
  - - возрастанием удельного веса учебно-боевой деятельности в ночное время.

# Общие вопросы гигиены и физиологии военного труда

- Военнослужащие непосредственно взаимодействуют с разнообразной военной техникой при невозможности строгой регламентации
  - - величины
  - - продолжительности
  - - - физических,
  - - - интеллектуальных
  - - - эмоциональных нагрузок.

# Общие вопросы гигиены и физиологии военного труда

- В процессе учебно-боевой деятельности они контактируют с опасными и вредными факторами производственной среды и другими воздействиями,
- с которыми люди не встречались в ходе эволюции
- и к которым не выработались защитные реакции и механизмы адаптации:
  - - невесомость,
  - - перегрузки,
  - - влияние электромагнитных полей сверхвысокочастотного диапазона,
  - - проникающей радиации,
  - - высокотоксичных агрессивных жидкостей

# Общие вопросы гигиены и физиологии военного труда

- Труд военнослужащих -
  - - это не только их узкоспециальная профессиональная деятельность,
  - - но также и
    - - физическая,
    - - строевая,
    - - огневая подготовки
    - - и другие виды деятельности.

# Общие вопросы гигиены и физиологии военного труда

- Даже личное время военнослужащих трудно отнести к отдыху,
- так как в это время они должны привести в должный порядок себя, свое обмундирование и снаряжение.
- В любой момент, даже ночью, они могут быть
- - подняты по тревоге,
- - привлечены к мероприятиям по борьбе со стихийными бедствиями.

# Общие вопросы гигиены и физиологии военного труда

- Специфична и **социальная сторона труда военнослужащих**, так как они практически не могут
  - - поменять место и условия своей деятельности,
  - - изменить свое окружение,
- поэтому их правовое положение в условиях современной военной реформы нуждается в совершенствовании.

# Общие вопросы гигиены и физиологии военного труда

Таким образом, **современная гигиена военного труда** - один из разделов военной гигиены, в котором

- - изучаются все факторы трудового процесса и их влияние на состояние здоровья и работоспособность военнослужащих;
- - устанавливаются нормативы здоровья, факторы, условия и поведение военнослужащих в процессе труда;
- - разрабатываются гигиенические, административные, инженерно-технические, воспитательные и другие мероприятия, направленные на
- - -сохранение и укрепление здоровья военнослужащих,
- - - предупреждение профессиональных заболеваний,
- **что способствует повышению боеспособности войск.**



# Опасные и вредные факторы военной среды

- Условия современного военного труда характеризуются многочисленностью опасных и вредных факторов среды и способов проявления их действия.

К ним относятся

- - физические,
- - химические,
- - биологические
- - психофизиологические

# Опасные и вредные факторы военной среды

## В группу физических факторов входят

- механические, которые рассматриваются в качестве причины механического травматизма (неэкранированные движущиеся части машин и механизмов, падение на людей тяжелых предметов и падение с высоты самих работающих, [такелажные работы](#), давление сжиженных газов на объектах их получения и использования, взрывы.),
- высокие и низкие температуры воздуха и ограждений,
- неионизирующие электромагнитные излучения (ультрафиолетовое, инфракрасное, лазерное, микроволновое, радиочастотное и низкочастотное),
- статическое электричество,
- электрические и магнитные поля,
- ионизирующие излучения,
- шум, ультразвук, ударные волны,
- вибрация,
- газопламенная струя,
- ускорение,
- освещенность,
- пониженное и повышенное атмосферное давление

# Лазерное излучение

- Лазер, или оптический квантовый генератор - это генератор электромагнитного излучения оптического диапазона, основанный на использовании принудительного (стимулированного) излучения.

# Лазерное излучение

Лазерное излучение характеризуется некоторыми особенностями:

- 1) длина волны (0.2- 1 мкм)
- 2) частота колебаний (120.- .200 дБ);
- 3) малая длительность импульсов (до 0.1 нс.);
- 4) высокая плотность мощности (до  $10^9$  Вт/см<sup>2</sup>) энергии;
- Виды действия лазерного излучения
- Наиболее опасно лазерное излучение с длиной волны:
  - 380- 1400 нм - для сетчатки глаза,
  - 180- 380 нм и свыше 1400 нм - для передних сред глаза,
  - 180- 105 нм (т.е. во всем рассматриваемом диапазоне) - для кожи.
- Основную опасность при эксплуатации лазера представляет прямое лазерное излучение.

# Лазерное излучение

- В соответствии с «Санитарными нормами и правилами устройства классификации лазеров» положена степень их опасного излучения для обслуживающего персонала.
- По этой классификации лазеры подразделяются на 4 класса
- класс I (безопасные) - выходное излучение безопасно для глаз;
- класс II (малоопасные) - опасно для глаз прямое, зеркальное отражение излучения;
- класс III (среднеопасные) - опасно для глаз прямое, зеркальное, а также диффузно отраженное излучение на расстоянии 10 см от отражающей поверхности и для кожи прямое и зеркально отраженное излучение
- класс IV (высокоопасные) - опасно для кожи диффузно отраженное излучение на расстоянии 10 см от отражающей поверхности.

# Лазерное излучение

- **Биологическое действие лазерного излучения возникает вследствие поглощения организмом его энергии, что приводит к тепловому эффекту.**
- **Под действием лазерного облучения жидкость, окружающая биологические структуры, мгновенно испаряется, приводя к резкому повышению давления.**
- **Возникает ударная волна, происходит не только ожог, но и разрыв тканей, что представляет большую опасность для зрительного анализатора.**

# *Воздушная ударная волна*

- Воздушная ударная волна образуется при стрельбе и разрыве снарядов, мин.
- Она может быть
- дульной,
- баллистической
- взрывной.

# Воздушная ударная волна

## *Дульная волна*

- возникает вследствие выброса из канала ствола под большим (3000 атмосфер) давлением пороховых газов.
- Они сжимают окружающий воздух у дула, создавая положительную фазу волны, длящуюся несколько десятков миллисекунд.
- Возникшее сжатие передается более удаленным слоям воздуха и дульная волна распространяется на значительные расстояния.
- Затем положительная фаза сменяется отрицательной, когда давление падает ниже атмосферного.
- Возникновение дульной волны сопровождается образованием звуковых волн высокой интенсивности,
- - в орудиях крупного калибра возникают низкочастотные звуки,
- в орудиях малого калибра - высокочастотные



# Воздушная ударная волна

## *Баллистическая волна*

- образуется вследствие колебания частиц воздуха, вызываемого летящим снарядом.
- Энергия ее обычно невелика, ее поражающее действие сказывается на близком расстоянии (около 1 м).

# Воздушная ударная волна

## *Взрывная волна*

- образуется в момент разрыва снаряда в результате быстрого химического превращения твердых веществ в газообразные с
  - - выделением тепла
  - - образованием нагретых, сжатых до нескольких тысяч атмосфер газов,
  - расширяющих фронт сжатия со скоростью до 5-25 км/с.

# Воздушная ударная волна

Взрывная волна характеризуется  
двухфазным действием

- - фаза сжатия и фаза разрежения воздуха.
- По мере распространения **давление и скорость ее падают**
- она превращается в обычную звуковую волну с преобладанием в ее спектре инфра- и ультразвуковых частот.

# Воздушная ударная волна

- Поражающее действие воздушной ударной волны тем сильнее, чем больше площадь тела.
- Удар слоя сжатого воздуха вызывает кратковременную деформацию тела человека и связанную с ней травматизацию органов и тканей,
  - - в легких случаях сводится к повреждению барабанных перепонки,
  - - в тяжелых - обуславливает закрытую черепно-мозговую травму и повреждения внутренних органов.

# Газопламенная струя

## *Газопламенная струя,*

- возникающая при запуске реактивных снарядов вызывает мгновенное нарастание давления на поверхность тела и множественные поражения типа закрытых травм.
- Вследствие большей продолжительности действия (десятые доли секунды или секунды) газодинамическое давление вызывает в организме
  - - более тяжелые повреждения,
  - - ожоги различной степени от действия сильно нагретых потоков газов,
  - - ушибы и повреждения различных частей тела в результате отбрасывающего эффекта.

# Опасные и вредные факторы военной среды

**К химическим факторам относятся**

- различные вредные примеси к воздуху (пороховые, отработавшие, аккумуляторные газы и т.п.),
- вещества, загрязняющие поверхность кожи и одежды,
- технические жидкости (растворители, охлаждающие, тормозные, гидравлические, пусковые, противообледенительные, антидетонаторы),
- различные виды топлив и продукты их неполного сгорания,
- смазочные масла,
- аккумуляторные жидкости,
- аэрозоли, образующиеся при электро- и газосварке

# Опасные и вредные факторы военной среды

- **Отравляющие вещества (ОВ)** — токсичные химические соединения, предназначенные для поражения живой силы противника во время военных действий и одновременном сохранении материальных ценностей при атаке в городе.

# Отравляющие вещества

- Могут проникать в организм через органы дыхания, кожные покровы и пищеварительный тракт.
- Боевые свойства (боевая эффективность) ОВ определяются их
- токсичностью (обусловленной способностью ингибировать ферменты или взаимодействовать с рецепторами),
- физико-химическими свойствами (летучесть, растворимость, устойчивость к гидролизу и т.д.),
- способностью проникать через биобарьеры теплокровных
- преодолевать средства защиты.



# Отравляющие вещества

- 1) **ОВ кожно-нарывного действия** (стойкие ОВ серный и азотистые иприты, люизит).
- 2) **ОВ общетоксического действия** (нестойкое ОВ синильная кислота). ;
- 3) **ОВ удушающего действия** (нестойкие ОВ фосген, дифосген);
- 4) **ОВ раздражающего действия** (адамсит, дифенилхлорарсин, хлорпикрин, дифенилцианарсин).
- 5) **ОВ нервно-паралитического действия.**
- 6) **психо-химические ОВ**

# Тактическая классификация ОВ

- **По упругости насыщенных паров** (летучесть) классифицируются на:
  - нестойкие (фосген, синильная кислота);
  - стойкие (иприт, люизит, VX);
  - ядовитодымные (адамсит, хлорацетофенон).

## **По характеру воздействия на живую силу на:**

- смертельные: (зарин, иприт);
- временно выводящий личный состав из строя: (хлорацетофенон, хинуклидил-3-бензилат);
- раздражающие: (адамсит, Cs, Cr, хлорацетофенон);
- учебные: (хлорпикрин);

## **По скорости наступления поражающего действия:**

- быстродействующие – не имеют периода скрытого действия (зарин, зоман, VX, AC, Ch, Cs, CR);
- медленно действующие – обладают периодом скрытого действия (иприт, Фосген, BZ, люизит, Адамсит);

# Опасные и вредные факторы военной среды

**Биологические факторы** представляют собой

- совокупность биологических образований, воздействие которых на человека связано с их способностью:
- **размножаться и накапливаться** в объектах обитания - патогенные микроорганизмы ( бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, простейшие);
- **продуцировать** биологически активные вещества (продукты наземных и водных растений) ;
- кровососущие паразиты,
- ядовитые растения и животные.

# Опасные и вредные факторы военной среды

- Биологическое оружие — это
- патогенные патогенные микроорганизмы патогенные микроорганизмы или их споры патогенные микроорганизмы или их споры, вирусы патогенные микроорганизмы или их споры, вирусные, бактериальные ТОКСИНЫ,
- заражённые люди и животные,
- средства их доставки (ракеты средства их доставки (ракеты, управляемые снаряды, автоматические аэростаты средства их доставки (ракеты, управляемые снаряды, автоматические аэростаты, авиация), предназначенные для
- массового поражения живой силы противника,
- сельскохозяйственных животных,
- посевов сельскохозяйственных культур,
- порчи некоторых видов военных материалов и снаряжения.
- Является оружием массового поражения Является оружием массового поражения и запрещено согласно Женевскому протоколу Является оружием массового поражения и запрещено согласно Женевскому протоколу 1925 года.

# Опасные и вредные факторы военной среды

- К бактериальным средствам относятся болезнетворные бактерии и вырабатываемые ими токсины.
- Для снаряжения биологического оружия могут быть использованы возбудители или токсины следующих заболеваний:
  - чума
  - холера
  - сибирская язва
  - ботулизм

# Опасные и вредные факторы военной среды

К психофизиологическим факторам относятся

- **информационные**
  - сигналы в виде символов, знаков, поступающие по каналам связи, шкал приборов, пультов управления,
- **социально-психологические**
  - - военно-политическая и боевая обстановка,
  - - справедливость целей и задач боевых действий,
  - - наличие коллектива или изолированность от него,
  - - характер взаимоотношений между людьми, стиль межличностных отношений,
  - - психологическая совместимость работающих или обитающих вместе людей,
  - наличие опасности для здоровья и жизни, связанной с обслуживанием и использованием военной техники и вооружения,
  - налаженность быта,
  - психологическая атмосфера в семье.

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

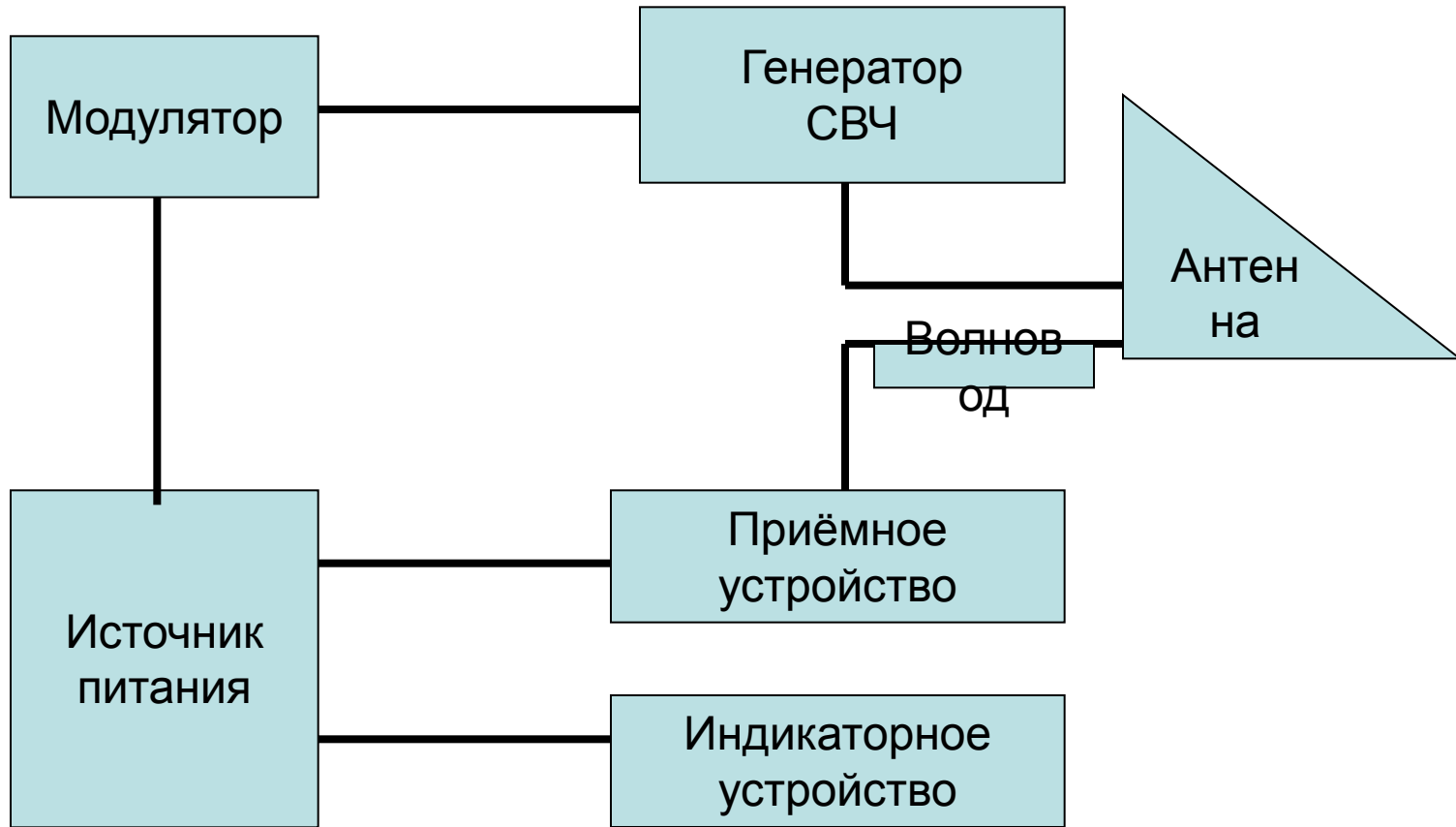
- Радиолокационные станции (РЛС) предназначены для обнаружения целей и слежения за ними.

**Они представляют собой сложные радиоэлектронные комплексы, основными частями которых являются**

- блок передатчика,
- блок приемника,
- блок синхронизации,
- антенны,
- блок индикатора
- источника питания.



# Схема работы РЛС:



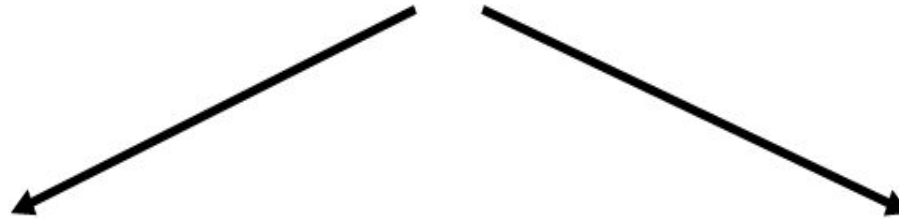


# Гигиена труда на радиолокационных станциях

- Электромагнитное поле (ЭМП) представляет собой совокупность переменных электрического и магнитного полей.
- Вокруг любого источника излучения ЭМП разделяют на три зоны:
- ближнюю (зону индукции),
- промежуточную (зону интерференции)
- дальнюю (волновую зону).

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

## Неблагоприятные факторы на РЛС



### *Специфические*

- ◆ Импульсное электромагнитное излучение СВЧ (более 300 МГц).

### *Неспецифические*

- ◆ Мягкое рентгеновское излучение.
- ◆ Шум и вибрация.
- ◆ Химические примеси в воздухе кабин РЛС.
- ◆ Неблагоприятный микроклимат.
- ◆ Низкая освещенность.
- ◆ Нервно-психическое напряжение.

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

В зависимости от интенсивности СВЧ-излучения различают

- термическое (тепловое)
- нетермическое действие.
- Границей деления является плотность потока мощности (ППМ), равная  $10 \text{ мВт/см}^2$ :
- при больших энергиях проявляется термическое действие,
- при меньших - нетермическое.

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

- **Термическое действие** заключается в нагревании облучаемых тканей и повышении их температуры, что и определяет возникающую патологию.
- Различные ткани по-разному поглощают энергию ЭМП.
- Наиболее сильно поглощают энергию и нагреваются ткани и органы, которые содержат много воды
- - хрусталик и стекловидное тело глаза,
- полые органы (мочевой и желчный пузыри, желудок, кишечник),
- гонады,
- паренхиматозные органы.

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

- Наиболее чувствительны к локальному избирательному нагреву органы и ткани с плохой терморегуляцией - хрусталик и стекловидное тело глаза.
- Возникающие в тканях изменения связаны с денатурацией белка и изменением хода биохимических реакций (катаракты, некроспермия и атрофия сперматогенного эпителия, желудочные кровотечения).

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

## Нетермическое действие СВЧ-излучений .

- Функциональные изменения нервной и сердечно-сосудистой систем в виде астено-вегетативного синдрома, вегето-сосудистой дистонии, диэнцефального синдрома.
- В основе их лежат несколько механизмов:
- Распределение вдоль электрических силовых линий ЭМП суспендированных биополимеров, лейкоцитов, эритроцитов.
- В клеточных элементах индуцируются электрические заряды, что приводит к изменению структуры и функций тканей.
- Разрыв внутри – и межмолекулярных связей за счет колоризации боковых цепей макромолекул.
- Нарушение химического состава и электрического равновесия тканей при действии сил Лоренса (ионы перемещаются перпендикулярно магнитным силовым линиям).
- Резонансное поглощение ЭМП белковыми молекулами.

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

## Категории лиц, облучаемых СВЧ-полем

- Начальник РЛС,
- начальник смены,
- инженерно-технический персонал
- личный состав радиотехнических мастерских

## Категории лиц, условнооблучаемых СВЧ-полем

- Операторы.
- Дизелисты.
- Работники командных пунктов.



# Гигиена труда на радиолокационных станциях

- Специфическое действие радиоволн вызывает в организме различные изменения
- - обратимые или необратимые,
- морфологического или функционального характера.



# Гигиена труда на радиолокационных станциях

**Морфологические изменения чаще наблюдаются в тканях периферической и центральной нервной систем.**

- Характер их зависит от частоты излучения (длины волны):
- - при действии миллиметровых волн изменения локальны, имеют вид очагов,
- - при действии сантиметровых - концентрируются вокруг сосудов мозга.
  - По суммарному эффекту на нервную систему наибольшим воздействием обладают дециметровые волны.

**Морфологические изменения наблюдаются также в других тканях и органах (глаза, кровь).**

- Функциональные изменения выражаются в нарушении функций
- - нервной системы,
- - системы кровообращения

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

- Мероприятия по предупреждению неблагоприятного действия ЭМП на организм военнослужащих основаны на трех основных принципах защиты:
  - временем,
  - расстоянием
  - экранированием.

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

## Защита временем.

- При установлении предельно допустимых уровней СВЧ излучений необходимо учитывать зависимость между плотностью потока мощности и продолжительностью облучения.
- Эти сроки надлежит выполнять самым строгим образом .

## Защита расстоянием.

- Интенсивность излучения снижается обратно пропорционально квадрату расстояния.
- В кабинах РЛС этот способ защиты может быть реализован лишь в процессе конструирования и строительства станций.
- На территории он является основным.

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

## *Защита экранированием.*

- Экранируются источники излучения, рабочие места и непосредственно люди.
- В первом случае устраиваются различного рода кожухи, перегородки, шкафы, камеры;
- во втором - применяются щитовые ограждения, ширмы, кабины, засетчивания окон и дверей, покрытие стен радиопоглощающим материалом.;
- в третьем - используются средства индивидуальной защиты (защитные костюмы, защитные очки).

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

Организационные мероприятия включают

- разработку режима труда, при котором
- - до минимума сокращается время нахождения работающих под воздействием ЭМП
- - исключается возможность их пребывания в зонах с повышенными уровнями ЭМП.
- Проводится обучение персонала безопасному ведению работ
- Осуществляется контроль за выполнением работ.

# Гигиена труда на радиолокационных станциях

- *Медицинские мероприятия* предусматривают
- а) разработку предельно допустимых уровней и контроль за их соблюдением,
- б) обоснование режима труда и отдыха людей, связанных с воздействием ЭМП,
- в) **гигиеническую оценку**: проектов строительства новых и реконструкции действующих объектов, оборудования, технологического процесса, средств защиты,
- г) проведение предварительных и периодических медосмотров работающих.

Нормирование плотности потока энергии ППЭ СВЧ-излучения.

Предельно допустимое значение ППЭ ЭМП для гражданских лиц из допустимой энергетической нагрузки определяется:

$$\text{ППЭ}_{\text{пд}} = K \cdot \frac{\text{ЭН}_{\text{ППЭ}}}{T};$$

где:

$\text{ППЭ}_{\text{пд}}$  - предельно допустимое значение ППЭ, Вт/м<sup>2</sup> (мкВт/см<sup>2</sup>);

$\text{ЭН}_{\text{ППЭ}}$  – предельно допустимая энергетическая нагрузка равная 2 Вт·ч/м<sup>2</sup> (200 мкВт·ч/см<sup>2</sup>);

$K$  – коэффициент ослабления биологической эффективности, равный:

1 – для всех случаев воздействия, исключая облучение от вращающихся антенн;

10 – для случаев от вращающихся и сканирующих антенн с частотой вращения или сканирования не более 1 Гц и скважности не менее 50;

$T$  – время пребывания в зоне облучения за рабочую смену, ч.

Максимальное значение  $\text{ППЭ}_{\text{пд}}$  не должно превышать 10 Вт/м<sup>2</sup> (1000 мкВт/см<sup>2</sup>).

Для военнослужащих допустимая ППЭ при облучении в течение 8 часов (рабочая смена) – 150 мкВт/см<sup>2</sup>, при прерывистом облучении – 500 мкВт/см<sup>2</sup>, при непрерывном облучении в течение 24 часов – 30 мкВт/см<sup>2</sup>.

ПДУ электромагнитного облучения населения в течение не более 1 часа за сутки независимо от режимов облучения 25 мкВт/см<sup>2</sup>. При облучении более 1-го часа за сутки ПДУ определяется как частное от деления 25 мкВт/см<sup>2</sup> на количество часов облучения.

# **Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения**

- **Ракетные войска стратегического назначения (РВСН) - вид Вооруженных Сил РФ, предназначенный для выполнения стратегических задач ракетным оружием.**



# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

- Главные свойства РВСН как вида вооруженных сил:
- способность наносить ядерные удары с высокой точностью практически на неограниченное расстояние,
- осуществлять широкий маневр ракетно-ядерными ударами и наносить их одновременно по всем важнейшим стратегическим объектам с занимаемых позиций,
- выполнять поставленные задачи в кратчайшее время и создавать выгодные условия другим видам вооруженных сил для ведения успешных военных действий.

## **Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения включает**

- санитарный контроль** за проектированием, строительством и вводом в эксплуатацию объектов военной техники;
- плановую проверку** соответствия параметров обитаемости нормативным требованиям в процессе эксплуатации объектов с внесением результатов проверки в санитарный паспорт объекта;
- **изучение условий труда и быта** военных специалистов с целью выявления факторов, отрицательно влияющих на состояние их здоровья
  - **разработку рекомендаций**, направленных на улучшение параметров обитаемости и условий жизнедеятельности личного состава, на оптимизацию режимов труда и отдыха.

## **Гигиенический контроль состояния здоровья личного состава дежурных смен и лиц, работающих в условиях воздействия вредных факторов военного труда, включает:**

- учет лиц**, работающих в условиях воздействия компонентов ракетных топлив, источников ионизирующих излучений электромагнитных полей и др., а также несущих боевое дежурство в составе дежурных смен в спецсооружениях, обитаемых агрегатах подвижных боевых ракетных комплексов;
- медицинские обследования** и освидетельствования военнослужащих (первичные и периодические), работающих в условиях воздействия вредных факторов военного труда;
- **медицинские осмотры** военнослужащих накануне заступления на боевое дежурство;
- раннее выявление**, лечение и профилактику заболеваний, являющихся следствием неблагоприятного воздействия факторов военного труда;
- **оценку эффективности** проводимых мероприятий на основе анализа состояния здоровья личного состава различных профессиональных групп.

# **Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения**

**Поддержание необходимых условий  
воинского труда в РВСН осуществляется в  
пределах, предусмотренных:**

- Санитарными правилами и нормативами,
- Медико-техническими требованиями к обитаемости фортификационных сооружений (ФС) и ОВТ,
- Приказами Министра обороны РФ
- Приказами командующего РВСН.

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

Организация контроля их выполнения возлагается на командиров воинских частей (соединений) и начальников ОВТ, а обеспечение необходимых мероприятий – на различные службы:

- медицинскую,
- инженерно-техническую,
- службу связи,
- службу тыла;
- службу радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ)

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

## Профессиональные факторы связанные с топливом:

- В состав топлива входят **окислители**
- - *жидкий кислород*, который , вызывает отек слизистых дыхательных путей
- - *фтор*, который вытесняет
- - - йод из щитовидной железы,
- - - кальций из костей
- - *азотная кислота* и ее производные.

# **Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения**

## **Профессиональные факторы не связанные с топливом**

- 1. Профессиональные факторы,  
связанные с запуском ракеты**
- 2. Физические факторы**
- 3. Механические факторы**
- 4. Психофизиологические факторы**

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

## Профессиональные факторы, связанные с запуском ракеты:

- 1) газопламенная струя, время действия несколько минут,  $T=500-600$ , длина = 30-40 метров
- 2) газодинамическое давление
- 3) шум  $> 120$  Дб на  $R = 1$  км
- 4) токсическое действие продуктов сгорания ракетного топлива.





# **Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения**

**Профессиональные факторы не связанные  
с топливом**

**Механические факторы**

**Такелажные работы (установка ракет на  
пусковой стол)**

**Работы на высоте (расчехление ракеты и  
подготовка к запуску)**

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

Профессиональные факторы не связанные с топливом

Психофизиологические факторы

• **информационные**

- сигналы в виде символов, знаков, поступающие по каналам связи, шкалы приборов, пультов управления,

• **социально-психологические**

- - военно-политическая и боевая обстановка,
- - справедливость целей и задач боевых действий,
- - наличие коллектива или изолированность от него,
- - характер взаимоотношений между людьми, стиль межличностных отношений,
- - психологическая совместимость работающих или обитающих вместе людей,
- наличие опасности для здоровья и жизни, связанной с обслуживанием и использованием военной техники и вооружения,
- налаженность быта,
- психологическая атмосфера в семье.

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

## Ракетные мобильные комплексы

Профессиональные факторы не связанные с топливом

1. Профессиональные факторы, связанные с запуском ракеты
2. Физические факторы
3. Механические факторы
4. Психофизиологические факторы



# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

**Ракетные мобильные  
комплексы  
Механические  
факторы**

- 1) Транспортные факторы (общая вибрация, запыленность, загазованность, транспортные шум)**
- 2) Работы на высоте (расчехление ракеты и подготовка к запуску)**



# **Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения**

## **Медицинская служба Ракетных войск стратегического назначения осуществляет**

- общее и методическое руководство по вопросам
- санитарно-эпидемиологического надзора за обитаемостью объектов ракетного вооружения и военной техники РВСН,
- изучения состояния здоровья личного состава
- разработки целенаправленных профилактических мероприятий.

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

## Профессиональные факторы не связанные с топливом

- 1) нервно-психическое напряжение
- 2) поднятие тяжестей
- 3) травмы, отморожения как результат использование сжатого воздуха и азота
- 4) ток высокого напряжения
- 5) работа на высоте в противогазе, спецодежде
- 6) ионизирующее излучение, т.к. в боеголовках содержится уран, плутоний
- 7) рентгеновское излучение
- 8) неблагоприятные микроклиматические факторы

# **Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения**

## **Центр государственного санитарно- эпидемиологического надзора РВСН осуществляет**

- Методическое руководство и контроль работы
- - санитарно-эпидемиологических учреждений (СЭУ),
- - полигона,
- - санитарно-эпидемиологических отрядов (СЭО)
- - военных госпиталей (ВГ) соединений,
- Оказывает им практическую помощь при осуществлении мероприятий медицинского контроля в войсках.

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

- Войсковой врач обязан знать, к какому классу опасностей относятся компоненты топлива :
- 1 класс: **чрезвычайно опасные**, (окислители) вызывают отек легких, поражение ЦНС, ожоги.
- 2 класс: **высокоопасные**: ( $H_2O_2$ , азотная кислота) оказывают раздражающее действие
- 3 класс: **умеренно опасные**, вызывающие дерматиты.



# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

## Медицинский контроль за состоянием здоровья

- Углубленное медицинское обследование проводится один раз в год
- Для работающих на ядерных реакторах, с гамма-источниками при ручных манипуляциях и со светосоставами постоянного действия - 2 раза в год.

## Углубленное медицинское обследование проводят

- врачи-специалисты:
- -терапевт,
- -хирург,
- -невропатолог,
- -дерматолог,
- -офтальмолог,
- -оториноларинголог,
- -стоматолог,
- для женщин-гинеколог.

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

- Контрольные медицинские обследования и ежедневное медицинское наблюдение проводятся в целях:
- **своевременного обнаружения** изменений в состоянии, возникающих при воздействии на организм здоровья военнослужащих профессиональных вредностей,
- **контроля за эффективностью** лечебно-оздоровительных мероприятий.

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

- Во избежание дополнительного воздействия облучения на организм работающих с РВ и ИИИ профилактическая **флюорография органов грудной клетки** проводится **не более одного раза в год.**
- Все другие рентгенологические исследования проводятся лишь в случаях, когда они являются решающими для диагностики заболевания, при этом должны использоваться методы, при которых доза облучения наименьшая.

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

Лиц,

- получивших местное или общее радиационное (химическое) поражение в результате аварии при работе с РВ, ИИИ или КРТ,
- после оказания им неотложной медицинской помощи

**немедленно направляют на стационарное обследование и лечение в лечебно-профилактические учреждения.**

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

- После стационарного лечения в качестве лечебно-оздоровительных мероприятий (в зависимости от показаний) для таких лиц рекомендуется:
- -предоставление очередного отпуска с направлением в военный санаторий или дом отдыха;
- -временный перевод на работу, не связанную с воздействием РВ, ИИИ, КРТ и источников ЭМП.

## Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

- Военнослужащие, гражданский персонал Вооруженных Сил РФ, перенесшие
  - легкую степень острой
  - хронической лучевой болезни,
  - - находятся под постоянным диспансерным наблюдением
  - - обследуются не реже одного раза в 6 месяц.

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

## Лиц,

- с клиническими проявлениями хронической лучевой болезни,
- с легкой и средней степенью интоксикации КРТ
- с поражениями ЭМП
- - направляют на стационарное лечение,
- - представляют на военно-врачебную комиссию для решения вопроса о возможности дальнейшей работы с РВ, ИИИ, КРТ, источниками ЭМП.

# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

## О военнослужащих, лицах гражданского персонала Вооруженных Сил РФ,

- заболевших хронической или острой лучевой болезнью
- получивших тяжелое местное радиационное или химическое поражение,
- получивших острое отравление КРТ или другими СДЯВ,
- **начальник медицинской службы воинской части немедленно докладывает старшему начальнику медицинской службы.**



# Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения

Все результаты

- - врачебного обследования,
- - лабораторных и инструментальных исследований,
- заключения военно-врачебных комиссий  
вносятся в медицинские документы.

В них так же вносятся

- результаты индивидуального дозиметрического контроля,
- все данные, характеризующие профессиональные условия военной службы.

# **Гигиена труда ракетных частей стратегического назначения**

## **Начальник медицинской службы воинской части**

- организует среди работающих с профессиональными вредностями специальную подготовку по вопросам
- биологического действия профессиональных вредностей на организм человека,
  - клиники вызываемых ими острых и хронических поражений,
  - оказания первой медицинской помощи (само- и взаимопомощи),
  - профилактики поражений.

# Войска радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ)

Это специальные войска, предназначенные для проведения мероприятий, направленных

- на снижение потерь соединений Сухопутных войск
- обеспечение выполнения поставленных им боевых задач
- при действиях в условиях
  - радиоактивного,
  - химического
  - биологического заражения,
- на повышение их живучести и защиты от высокоточного и других видов оружия.

# **Гигиена труда в воинских частях войск радиационной, химической и биологической защиты**

**Войска радиационной, химической и биологической защиты предназначены для проведения мероприятий по защите войск в случае применения противником оружия массового поражения.**

- Для решения этой задачи в их составе имеются подразделения
  - - радиационной и химической разведки,
  - - специальной обработки и дегазации обмундирования и снаряжения,
  - - дегазации местности.

# Гигиена труда в воинских частях войск радиационной, химической и биологической защиты

- Особенностью труда в подразделениях радиационной и химической разведки является необходимость работы на зараженной местности.
- Для предупреждения поражений приходится пользоваться в течение длительного времени средствами индивидуальной защиты (противогазы и защитные костюмы изолирующего типа), которые могут способствовать **перегреванию**.

# **Гигиена труда в воинских частях войск радиационной, химической и биологической защиты**

- При ведении разведки на специальных машинах экипаж подвергается действию тех же вредных факторов, какие имеются в боевых машинах пехоты, бронетранспортерах.
- Особенно неблагоприятные условия создаются в случаях использования в машинах средств индивидуальной защиты.

# Гигиена труда в войсках радиационной, химической и биологической защиты

- **Подразделения дегазации местности** проводят соответствующую обработку зараженных участков дорог, проходов, пунктов управления, медицинских пунктов и других объектов.

## **Особенностями труда в названных подразделениях являются,**

- необходимость подолгу находиться в защитной одежде и противогазах,
- большая физическая нагрузка,
- контакт с различными дегазаторами, моющими средствами,
- работа с дегазационной и дезинфекционной техникой.

# Гигиена труда в инженерных войсках

- В современных инженерных частях, оснащенных разнообразной техникой, имеется большое количество специалистов различного профиля.

## Их задачи

- - возведение полевых оборонительных сооружений,
- устройство и преодоление заграждений,
- подрывные работы,
- устройство дорог и колонных путей,
- возведение переправ через водные преграды,
- обеспечение войск водой





# Гигиена труда в инженерных войсках

**В процессе возведения котлованных и подземных сооружений возможны механические травмы, электротравмы и отравления взрывными газами.**

- **Травматизм увеличивается вследствие**
- - недостатков в организации и санитарно-техническом обеспечении рабочих мест (загромождение выработок, плохое их освещение и проветривание, отсутствие защитных приспособлений, нерациональные спецодежда и обувь ),
- - в результате утомления военнослужащих.
- **При выработках в сухих грунтах необходимо**
- - удалять запыленный воздух
- - породу орошать водой.
- Люди снабжаются респираторами или ватно-марлевыми повязками на рот и нос.

# Гигиена труда в инженерных войсках

*Работы по устройству и преодолению минных, проволочных и других заграждений и завалов, отрывтию противотанковых рвов связаны с*

- - большой физической нагрузкой,
- необходимостью использования средств индивидуальной защиты,
- - возможностями получения травм,
- - опасностью для жизни. (минирование и разминирование)



# Гигиена труда в инженерных войсках

*Устройство дорог и колонных путей* производится с

- помощью разнообразной дорожной техники
- во время боевых действий не исключена возможность использования ручного труда.

**Вредными факторами, оказывающими действие на водителей дорожных машин и строителей дорог, могут быть**

- дискомфортные метеорологические условия,
- пыль,
- вещества, загрязняющие воздух кабин (окись углерода, пары нефтепродуктов),
- шум и вибрация,
- вынужденное положение тела при работе,
- перенапряжение отдельных органов и систем организма.

# Гигиена труда в инженерных войсках

## Возведение переправ через водные преграды

- сопряжено с работами по переноске громоздких и тяжелых деталей (настил, брусья, полупонтоны, якоря и др.).
- Некоторые работы не требуют значительных усилий, но должны совершаться быстро (укладка мостового полотна, установка перил).
- Большие энерготраты бывают при управлении плавучими средствами на реке (гребля, ввод понтона в линию моста, закрепление якоря).



# Гигиена труда в инженерных войсках



Все работы по наведению мостов совершаются в **высоком темпе:**

- - переноска легкого имущества - бегом,
- - тяжелого - ускоренным шагом.

Наведение переправ совершается

- - ночью
- - при любых метеорологических условиях

# Профилактика профессиональной патологии у военнослужащих

- Все мероприятия, имеющие целью предупреждение профессиональной патологии, направлены на решение трех задач:
  - - оздоровление внешней среды на рабочем месте и оптимизация самого труда;
  - - укрепление физического состояния работающих;
  - - повышение уровня санитарной культуры.

# Профилактика профессиональной патологии у военнослужащих

- **Реализация этих мероприятий имеет следующие основные направления:**
- - обеспечение безопасных и безвредных условий труда;
- - регламентация уровня и продолжительности воздействия вредного фактора;
- - профессиональный отбор специалистов;
- - медицинский контроль за состоянием здоровья работающих с профессиональными вредностями;
- - укрепление физического состояния и повышение неспецифической резистентности (сопротивляемости) работающих;
- - гигиеническое воспитание.

# Профилактика профессиональной патологии у военнослужащих

- Санитарный надзор и медицинский контроль за условиями военного труда и выполнением мер по безопасности военной службы включает:
- 1.- изучение и оценку характера и условий труда военнослужащих и, в первую очередь, специалистов, выполняющих наиболее ответственные виды деятельности, обеспечивающие боеспособность воинской части (соединения);
- 2.- проведение выборочного контроля за обеспечением гигиенических нормативов и параметров обитаемости объектов вооружения и военной техники, специальных фортификационных сооружений, в которых размещаются и функционируют командные пункты, тыловые пункты управления, узлы связи и т.п.;
- 3.- расследование случаев профессиональных, особенно групповых, заболеваний, отравлений и других поражений военнослужащих, связанных с нарушением санитарных правил, норм, гигиенических требований и требований безопасности;
- 4.- систематическую проверку обеспеченности военнослужащих, специальной одеждой, обувью, средствами индивидуальной защиты кожи и органов дыхания, соблюдения правил их эксплуатации;



# Профилактика профессиональной патологии у военнослужащих

- Санитарный надзор и медицинский контроль за условиями военного труда и выполнением мер по безопасности военной службы включает
- 5.- проведение (в межбоевой период) медицинских осмотров военнослужащих (по показаниям), необходимых лабораторных исследований в целях наблюдения за состоянием их здоровья, своевременного выявления отклонений и их лечения (назначения лечебно-профилактических мероприятий);
- 6.- применение (по показаниям) медикаментозных психофармакологических средств для профилактики и снятия физического и нервно-психического переутомления;
- 7.- участие в разработке предложений командованию по рациональной организации труда и отдыха, предупреждению профессиональных заболеваний и острых поражений при работе с агрессивными и высокотоксичными жидкостями, компонентами ракетного топлива, источниками ионизирующих и неионизирующих излучений и другими профессиональными вредностями.