

Гигиена
военного труда
в основных
родах
сухопутных
войск



Гигиена военного труда -

специальный раздел военной гигиены, изучающий изменение работоспособности военнослужащего под влиянием различных факторов боевой обстановки и изыскивающий меры борьбы с переутомлением, как одной из главных причин снижения боеспособности.

Задачи гигиены военного труда

1. Разработка гигиенических нормативов на конструирование военной техники и отдельных её элементов.
2. Разработка средств защиты личного состава от факторов, могущих оказывать вредное влияние на организм человека в условиях учебно-боевой подготовки и боевых действий войск.

Военно-профессиональные заболевания

В аварийных ситуациях и при нарушении правил техники безопасности возможно воздействие вредных факторов на отдельных специалистов.

Возникающие в таких случаях заболевания называют

военно-профессиональными.

Вредные искусственные факторы

Технические жидкости,
выхлопные и пороховые газы,
окись углерода,
электромагнитные излучения,
упругие волны,
перегрузки,
ударная волна ядерного взрыва,
импульсный шум,
статическое электричество и др.

**Естественные факторы,
вызывающие при определённых
условиях патологические реакции
в организме:**

Повышенное давление
при работах водолазов,
пониженное атмосферное давление
и гипоксия
при действии войск в горах,
у лётчиков и т.д.

Особенности современного военного труда

1. Возросшая доля умственной нагрузки.
2. Оставшийся интенсивным физический труд.
3. Значительное нервно-психическое напряжение.

Обитаемость

 комплекс условий, который создаётся на рабочем месте конструктивными параметрами военно-технического объекта, воздействием физических, химических, биологических и психофизиологических факторов, определяющих состояние человека и его функциональную деятельность в процессе военного труда.

Первое направление проблемы обитаемости

Изучение характера и интенсивности воздействия на человека неблагоприятных факторов в процессе труда на объектах военной техники.

Направление возникло в связи с тем, что на вооружение принимаются всё более сложные боевые машины.

Второе направление проблемы обитаемости

Составление гигиенических рекомендаций

по организации режима труда и отдыха военных специалистов на основе экспериментальных исследований и изучения образцов военной техники.

(Разрабатываются нормативные документы по параметрам обитаемости и допустимым сдвигам в функциональном состоянии людей при обслуживании техники).

Третье направление проблемы обитаемости

Разработка методов профессионального отбора и тренировки личного состава.

Это позволяет более рационально распределять призываемые контингенты для подготовки к различным военным специальностям.



Химический фактор в военном труде

Химические вещества, воздействующие на военнослужащих

Охлаждающие жидкости

Тормозные жидкости

Антидетонаторы

Электролиты для аккумуляторов

Антиобледенители

Хладагенты

Дезинфекционные препараты и др.

Военные специалисты, у которых химический фактор стал играть важную роль

Водители автомашин

Водители гусеничной техники

Личный состав химических частей

Личный состав авиационных частей

Личный состав кораблей ВМФ

Строители

Персонал складов горюче-
смазочных материалов.

Пути проникания химических веществ в организм военнослужащих

Ингаляционный путь.

Пероральный путь (при заглатывании).

Через кожные покровы (перкутанный путь).

Через слизистые оболочки глаз.

Наиболее опасны отравления через
дыхательные пути.

Через кожные покровы проникают только
яды, растворимые в жирах
и жироподобных веществах.

Сочетанное действие химического фактора и температуры воздуха

Опасность отравления увеличивается с повышением температуры воздуха, так как

- 1) ускоряется испарение технических жидкостей;
- 2) учащается дыхание и
- 3) расширяются кожные сосуды.

Клиническая картина хронических отравлений

Клиника не имеет выраженной
специфичности и проявляется
астеническим синдромом:

слабостью,

головной болью,

диспепсическими расстройствами и т.д.

Виды работ, при которых возможны отравления военнослужащих

- Приём на склад ядовитых технических жидкостей.
- Ремонтные (регламентные) работы.
- Подготовка помещений и ёмкостей для хранения токсических продуктов.
- Отбор проб для химического анализа.
- Неправильный сбор, удаление и обезвреживание остатков ядовитых химических веществ.
- Применение ядовитых химических веществ не по прямому назначению.
- Неправильное хранение ядовитых химических веществ.
- Нарушение правил техники безопасности .
- Неправильное использование средств индивидуальной защиты.

Причины возможного поражения военнослужащих ядовитыми веществами

- ❏ Просачивание токсических продуктов через швы и материал стенки ёмкостей.
- ❏ Выбросы паров ЯТЖ через стравливающие клапаны.
- ❏ Десорбция паров токсических веществ из материала рабочей одежды или обмундирования.
- ❏ Проскок паров токсических веществ через шихту противогАЗа или десорбция их из шихты при длительной эксплуатации противогАЗа.

Меры профилактики поражений ядовитыми техническими веществами

I группа – мероприятия, проводимые в ходе санитарно-предупредительного надзора за объектами.

II группа – мероприятия, осуществляемые в ходе текущего санитарного надзора.

III группа – меры индивидуальной защиты
(это составная часть текущего санитарного надзора).

Наиболее радикальное средство борьбы с загрязнением воздуха ЯТЖ



ИЗОЛЯЦИЯ ЯДОВИТЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ
жидкостей
от окружающей среды.
Это достигается герметизацией
коммуникаций всех видов.

Медицинский контроль за состоянием здоровья личного состава, контактирующего с ЯТЖ

Вид медицинского контроля	Лица, подвергающиеся контролю	Сроки проведения
Медицинское наблюдение	Все специалисты	Ежедневно
Телесный осмотр	Все специалисты	Ежедневно в банные дни
Медицинский осмотр	Отдельные военнослужащие	По решению ст. мед. начальника, командира или врача
Медицинское обследование	Новое пополнение	Во время пребывания в карантине
	Все специалисты	2 раза в год перед началом зимнего и летнего периода обучения
Мед. освидетельствование	Все специалисты	Перед назначением на должность 1 раз в год
Стационарное клиническое обследование	Военнослужащие, длительное время работающие с ЯТЖ	1 раз в 3 года

Особенности работы личного состава в индивидуальных средствах защиты кожи

Средства защиты кожи	Особенности работы
Изолирующие средства	Полная изоляция кожи резко изменяет микроклимат подкостюмного пространства, затрудняется испарение пота, прекращается теплоотдача испарением пота, повышается температура тела, нарушается течение биохимических реакций, тепловой удар.
Фильтрующие средства	У импрегнированной одежды в значительной степени сохраняется воздухопроницаемость, поэтому естественная терморегуляция практически не нарушается; пропитка не раздражает кожу, мало нарушает эластичность материала, выдерживает несколько стирок.

Средства защиты органов дыхания

1. Изолирующие дыхательные аппараты (ИДА): дыхание происходит в условиях повышенного сопротивления вдоху и выдоху, высокого содержания кислорода (80%) и несколько повышенного содержания во вдыхаемой газовой смеси углекислого газа (1-2%). При неправильном использовании ИДА возможны баротравма лёгких, острое кислородное отравление и отравление углекислым газом.
2. Фильтрующие противогазы и респираторы:
Запах ядовитых технических жидкостей может появиться:
 - а) в результате «проскока» паров химического вещества при высокой степени загрязнения воздуха;
 - б) в случае десорбции паров из шихты при повышении температуры воздуха.

Гигиена труда в танковых частях

1. Переработка значительного объёма информации.
2. Необходимость быстрой ориентации в боевой обстановке механика-водителя.
3. Необходимость согласования действий механика-водителя с действиями остальных членов экипажа.
4. Возможность травм головы.
5. Большой вес крышки люка и возможность травм при её падении.
6. При открытых люках – сильные воздушные потоки, попадание в люк пыли, грязи, снега.

Специфические особенности условий труда танкистов

1. Ограниченность размеров рабочей зоны.
2. Вынужденная рабочая поза.
3. Неблагоприятный температурный режим.
4. Загрязнение и запылённость воздуха от впереди идущих машин, танков.
5. Контакт с горючими и смазочными материалами.
6. Шум и вибрация.
7. Толчки и сотрясения.
8. Возможность воспламенения одежды.
9. Ограниченность поля наблюдения.

Ограниченность размера рабочего места танка

Малые габариты рабочих мест, неудобная поза.

Наличие металлических ограждений, выступов и углов затрудняют работу, требуют постоянного внимания, высокой степени координации и соразмерности движений.

Затруднение работы из-за сотрясений и толчков во время движения танка.

Следствие – мышечное напряжение, застой крови, статическое утомление.

Неблагоприятный температурный режим

Температура брони танка летом —
+60-+70°C.

Температура воздуха летом в танке —
+35-+40°C

В зимнее время температура в танке
равна приблизительно наружной.

Скованность позы танкистов
способствует переохлаждению.

Загрязнение воздуха в танке

Основные компоненты пороховых и выхлопных газов: CO – 35% и окислы азота – 40%.

Концентрация газов зависит от скорости и продолжительности стрельбы и эффективности вентиляции.

Выхлопные газы могут попадать в танк от впереди идущих машин, особенно во время марша в лесу, при движении в ущелье, при встречном ветре.

Запылённость воздуха в танке

Пыль может достигать больших концентраций.

Она вызывает фарингиты, ларингиты, бронхиты, конъюнктивиты, блефариты.

В боевой обстановке с пылью могут приникать радиоактивные и отравляющие вещества, а также бактериальные средства.

Контакт с горючими и смазочными материалами

Горючее – дизельное топливо,

Смазочные материалы – масла нефтяного происхождения.

Для охлаждения двигателей зимой применяются антифризы.

Бензин обезжиривает и сушит кожу, что снижает её эластичность, вызывает появление трещин, экзем, пиодермии.

Масла вызывают масляные угри (фолликулиты), гиперкератозы и другие заболевания кожи.

Как местное, так и общее действие горючего и смазочных материалов усиливается при высокой температуре воздуха и тяжёлой физической нагрузке.

Шум и вибрация в танке

За 1 час движения по бездорожью экипаж испытывает до 700 толчков.

Виброколебания могут быть поперечно-угловыми, продольно-угловыми, вертикальными, часто меняющимися и бессистемными.

Реакция организма: повышение мышечного тонуса и нервной возбудимости, снижение внимания, остроты слуха и секреторной деятельности; подавленное настроение, повышение артериального давления, утомление.

Ограниченность наблюдения и колебания освещённости

Необходимость постоянного наблюдения, ограниченный обзор местности в сочетании с быстрым передвижением танка предъявляют повышенные требования к работе зрительного анализатора.

Для облегчения адаптации органа зрения освещённость должна быть днём не менее 50 лк, ночью – 2-7 люкс.

Этапы отбора лиц, годных для службы в танковых частях

I этап – медицинское освидетельствование во время призыва.

II этап – первичное медицинское обследование в воинской части во время пребывания пополнения в карантине.

Особенности медицинских мероприятий по гигиеническому обеспечению танкистов

1. Профилактика статического утомления.
2. Медицинское обеспечение легководолазной подготовки.
3. Контроль за работой личного состава по обслуживанию техники.

Наиболее эффективный способ профилактики статического утомления

- отработка всех навыков и боевых приёмов до степени автоматизма, так как только автоматические реакции протекают на пониженных энергетических уровнях.

Медицинское обеспечение легководолазной подготовки

1. Врач танковой части должен хорошо знать физиологические особенности работы в изолирующем дыхательном аппарате и особенности подводного вождения танков.

2. Под руководством врача личный состав изучает:

- физиологические особенности пребывания под водой в изолирующем дыхательном аппарате;
- правила техники безопасности;
- меры по оказанию первой помощи.

В состав спасательной группы, создаваемой при преодолении танками водных рубежей по дну водоёма включается фельдшер или санинструктор

Санинструктор должен:

- уметь пользоваться изолирующей дыхательной аппаратурой;
- знать причины, могущие повлечь отравление окисью и двуокисью углерода, баротравмы лёгких, утопления, асфиксии;
- уметь оказывать пострадавшим первую медицинскую помощь.

В парковые дни личный состав выполняет различные ремонтные работы

Неблагоприятные факторы:

- Интенсивные физические нагрузки, связанные с поднятием отдельных узлов и деталей танка;
- Химические вещества (краски, лаки, растворители, горючие и смазочные материалы, кислоты, выхлопные газы, антифризы и др.);
- Физические факторы (излучение сварочной дуги, электрический ток, низкая температура воздуха, шум и др.).

Организация и проведение контроля за работой личного состава в парковые дни

Выделяется дежурный медицинский работник, который следит за:

1. Соблюдением санитарных правил и правил техники безопасности;
2. За обеспечением личного состава:
 - спецодеждой,
 - питьевой водой,
 - водой и средствами для мытья рук.
3. За эксплуатацией санитарно-технических средств: вентиляции, отопления, душевых кабин, экранирующих приспособлений, очистной системы и средств механизации тяжёлых работ.



Гигиена труда на радиолокационных станциях

Классификация электромагнитных излучений

Электромагнитные излучения (ЭМИ)	Длина волны излучения
Радиоволновое ЭМИ	1 000 км – 25 000 нм
Инфракрасное ЭМИ	25 000 нм – 760 нм
Видимое ЭМИ	760 нм – 400 нм
Ультрафиолетовое ЭМИ	400 нм – 13,6 нм
Рентгеновское и γ -ЭМИ	<13,6 нм

Классификация радиоволн, принятая в гигиенической практике

Название диапазона	Длина волны	Диапазон частот	Частота	Название диапазона частот по международному регламенту
Длинные (километровые) волны (ДВ)	10 – 1 км	Высокие частоты (ВЧ)	3 - 300 кГц	Низкие (НЧ)
Средние (гектометровые) волны (СВ)	1 км – 100 м	То же	0,3 - 3 МГц	Средние (СЧ)
Короткие (декаметровые) волны (КВ)	100 – 10 м	То же	3 - 30 МГц	Высокие (ВЧ)
Ультракороткие (метровые) волны (УКВ)	10 – 1 м	Ультравысокие частоты	30 - 300 МГц	Очень высокие (ОВЧ)
Микроволны: дециметровые (дм)	1 м – 10 см	Сверхвысокие частоты (СВЧ)	0,3 ГГц - 3 ГГц	Ультравысокие (УВЧ)
сантиметровые (см)	10 см – 1 см	То же	3 ГГц - 30 ГГц	Сверхвысокие (СВЧ)
миллиметровые (мм)	1 см – 1 мм	То же	30 - 300 ГГц	Крайне высокие (КВЧ)

Физические свойства ЭМИ

1. Частота
2. Длина волны
3. Энергия кванта
4. Характер распространения
5. Характер поглощения
6. Характер отражения

Структура электромагнитного поля вокруг источника излучения

№№ п/п	Название зон
1	Ближняя зона – зона индукции
2	Промежуточная зона – зона интерференции
3	Дальняя зона – волновая зона

Зоны электромагнитного поля на рабочем месте в зависимости от частоты ЭМИ

Частоты	Зона на рабочем месте
Низкие частоты – НЧ	Зона индукции
Средние частоты – СЧ	Зона индукции
Высокие частоты – ВЧ	Зона индукции
Очень высокие частоты – ОВЧ	Зона индукции
Ультравысокие частоты – УВЧ	Волновая зона
Сверхвысокие частоты – СВЧ	Волновая зона
Крайне высокие частоты – КВЧ	Волновая зона

Единицы измерения интенсивности ЭМИ

Зоны электромагнитного поля	Единицы измерения
Зона индукции	Напряжённость <u>электрической</u> составляющей поля – В/м; напряжённость <u>магнитной</u> составляющей поля – А/м
Зона интерференции	В/м, А/м
Волновая зона	Плотность потока энергии – Ватт/м ² ; мкВт/см ² ; мВт/см ²

Специалисты, обслуживающие РЛС

-  Начальник РЛС,
-  Техники,
-  Операторы,
-  Дизелисты,
-  Специалисты радиотехнических мастерских.

Особенности труда начальника и техников РЛС

- выполнение рабочих операций в условиях, когда на организм могут воздействовать СВЧ- и мягкое рентгеновское излучение.

Особенности труда операторов

- Напряжение ряда психических функций: внимания, быстроты реакции запоминания, функции зрительного анализатора;
- Неподвижная или малоподвижная рабочая поза;
- Тишина;
- Однообразная обстановка;
- «Сенсорный голод» приводит к развитию утомления.

Особенности труда дизелистов РЛС

- Кратковременное воздействие СВЧ-излучения;
- шум;
- выхлопные газы;
- контакт с горючими и смазочными материалами.



Механизм биологического
действия ЭМИ

Поглощение энергии ЭМИ тканями организма

В тканях, богатых жидкостью (кровь, печень, почки, сердце, кожа, хрусталик), глубина проникновения микроволн значительно уменьшается, а поглощение энергии увеличивается.

В тканях с малым количеством воды (жировая ткань, кости, жёлтый костный мозг) глубина проникновения увеличивается, а поглощение энергии уменьшается.

Поглощение электромагнитной энергии за счёт колебаний дипольных молекул воды находится в прямой зависимости от её релаксационной частоты.

При частотах, превышающих релаксационную, молекулы, обладающие инертностью, не успевают реагировать на изменения электромагнитной волны, вследствие чего поглощение энергии волн значительно уменьшается.

Частота релаксации для молекул воды – около 20 000 мГц, $\lambda = 1,5$ см.

При облучении микроволнами тканей живого организма степень нагреваемости их зависит от многих физических факторов:

- частоты,
- диэлектрических свойств тканей,
- скорости кровотока,
- размеров облучаемого объекта,
- интенсивности облучения,
- длительности облучения и др.

Распределение температуры в тканях



Пороговые интенсивности
теплового действия
электромагнитных волн
сверхвысокой частоты
находятся в пределах
10-15 мВт/кв.см.

Кроме теплового действия существует нетепловое «специфическое» действие микроволн.

Оно связано с молекулярным механизмом поглощения сверхвысокочастотной энергии по типу резонансного поглощения.

«Специфическое действие»
сверхвысокочастотных
электромагнитных полей (*по мнению
многих исследователей*)
не сопровождается морфологическими
изменениями в органах и тканях
живого организма.

«Специфическое» действие вызывает
локальное нагревание отдельных
структур,
а тепловое – общее нагревание
организма.

*Поэтому качественной разницы
между тепловым и «специфическим»
действием
сверхвысокочастотных электромагнитных
полей нет.*

Клинические проявления действия ЭМИ

Наиболее чувствительны к воздействию ЭМИ центральная нервная и нейроэндокринная системы.

С нарушениями нейроэндокринной регуляции связывают эффекты со стороны сердечно-сосудистой системы, системы крови, иммунитета, обменных процессов и др.

При действии на глаза
высоких тепловых уровней ЭМИ
возможно образование катаракты.

Острые поражения электромагнитными излучениями

 возникают при воздействии
значительных тепловых интенсивностей
излучений: при авариях, грубых
нарушениях требований
техники безопасности.

Жалобы пострадавших от ЭМИ

1. Ухудшение самочувствия во время работы или сразу после её прекращения.
2. Головокружение.
3. Резкая головная боль.
4. Тошнота.
5. Повторные носовые кровотечения.
6. Нарушения сна.

Жалобы пострадавших от ЭМИ сопровождаются:

- слабостью;
- адинамией;
- потерей работоспособности;
- обморочными состояниями;
- неустойчивостью артериального давления;
- неустойчивостью показателей белой крови;
- приступами тахикардии;
- профузной потливостью;
- дрожанием тела (*и другие жалобы*).

Нарушения сохраняются до 1,5-2 месяцев.

Синдромы хронических поражений электромагнитными излучениями

- Астенический синдром.
- Астено-вегетативный синдром.
- Гипоталамический синдром.

Астенический синдром

Наблюдается в начальных стадиях заболевания:

- головная боль,
- повышенная утомляемость,
- раздражительность,
- нарушение сна,
- периодически возникающие боли в области сердца.

Вегетативные симптомы:

- гипотония,
- брадикардия и др.

Астено-вегетативный синдром или синдром нейроциркуляторной дистонии

Диагностируется в умеренно выраженных
и выраженных стадиях заболевания.

Клиническая картина:

на фоне усугубления астенических проявлений
возникают вегетативные нарушения, связанные с
преобладанием тонуса симпатического отдела
вегетативной нервной системы:

- сосудистая неустойчивость с
- гипертензивными и
- ангиоспастическими реакциями.

Гипоталамический синдром

развивается в отдельных выраженных случаях заболевания.

Характеризуется пароксизмальными состояниями в виде симпато-адреналовых кризов:

- пароксизмальной мерцательной аритмии,
- желудочковой экстрасистолии.
- Больные повышено возбудимы,
- эмоционально лабильны.

Иногда обнаруживаются признаки:

- раннего атеросклероза,
- ишемической болезни сердца,
- гипертонической болезни.

Регламентирующие документы

Категории населения	Название регламентирующих документов
Персонал (для профессиональных воздействий)	ГОСТ 12.1.006084 «ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».
Население	«Временные санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами» №2963-84.
Персонал и население	«Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96». Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ). М., 1996.
Военнослужащие	Перечисленные выше документы вводятся в действие приказом министра обороны РФ и другими должностными лицами.

Первичная профилактика неблагоприятного воздействия ЭМИ

Мероприятия	Способы реализации мероприятий
Регламентация энергии СВЧ-излучения	Разработка и реализация мероприятий, обеспечивающих не превышение ПДУ.
Организационные мероприятия	Выбор рациональных режимов работы РЛС. Ограничение места и времени нахождения персонала в зоне облучения.
Инженерно-технические мероприятия	Рациональное размещение оборудования, ограничение поступления излучения на рабочие места помощью поглотителей мощности, экранирования установок или рабочих мест.
Средства индивидуальной защиты	Очки, щитки, одежда.

**Первичная профилактика
неблагоприятного воздействия
неспецифических вредных факторов на
РЛС**

Соблюдение допустимых уровней
шума, микроклимата, рентгеновского
излучения, освещения, вредных
химических веществ.

Рациональный режим труда и отдыха.

Вторичная профилактика неблагоприятного воздействия ЭМИ

Лечебно-профилактические мероприятия включают:

- предварительные и периодические медосмотры, перевод на работы, не связанные с воздействием ЭМИ лиц:
 - с прогрессирующим течением и выраженными формами профессиональной патологии,
 - с общими заболеваниями, усугубляющимися в результате воздействия ЭМИ,
 - а также женщин в период беременности и кормления.



Гигиена труда в артиллерии

Гигиенические особенности труда артиллеристов

Физические напряжения,
сотрясения,
дульная, баллистическая и взрывная
волны,
смазочные материалы,
инфразвуки,
пороховые газы.

Профилактики неблагоприятного действия профессиональных вредностей артиллеристов

Медицинский отбор:

крепкое телосложение,
хорошо развитая грудная клетка,
высокая острота слуха и зрения.

Противошумы,

Щиты на орудиях, щели, окопы.

Борьба с травматизмом.

Быстро убирать стреляные гильзы в
гильзоприемники.

Приточно-вытяжная вентиляция,

В каземате создаётся воздушный подпор.



Конец лекции