

Ф. Г. КРОТКОВ

Учебник
ВОЕННОЙ
ГИГИЕНЫ

МЕДИУС 1962

Проф. Ф. Г. КРОТКОВ

УЧЕБНИК ВОЕННОЙ ГИГИЕНЫ

Допущено отделом медицинских учебных заведений
и кадров Министерства здравоохранения СССР
в качестве учебника для студентов медицинских
институтов



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МЕДГИЗ — 1962 — МОСКВА

ВВЕДЕНИЕ

Военная гигиена является одной из старейших медицинских дисциплин.

Первые сведения, касающиеся оздоровительных мероприятий в войсках, относятся к глубокой древности. Среди гигиенических мероприятий можно отметить указания по содержанию в чистоте лагерных стоянок, водоснабжению и питанию воинов, обеззараживанию захваченной у неприятеля добычи и пр. Элементарные понятия о важном значении профилактики были известны персам и грекам задолго до нашей эры. На относительно высоком уровне развития находилось санитарное дело в войсках Древнего Рима (оздоровление лагерных стоянок, снабжение солдат доброкачественной водой, меры изоляции в отношении заразных больных). После падения Римской империи все достижения народов древнего мира в области военной гигиены были надолго забыты.

Появление огнестрельного оружия привело к изменению системы организации и комплектования армии. В войсках появились врачи, в задачи которых входило не только лечение больных и раненых, но и наблюдение за санитарным состоянием мест размещения, а также проведение гигиенических мероприятий на случай появления заразных болезней. В результате многочисленных наблюдений за развитием эпидемических заболеваний в войсках была установлена прямая связь между заболеваемостью военнослужащих и санитарным состоянием мест расположения войск, качеством воды и состоянием питания, заболеваемостью населения в местах расквартирования и пр.

В 1681 г. была сделана попытка определить гигиенические задачи военных медиков в сочинении Р. Фора «Войсковая медицина». По мнению автора, военный медик должен быть прежде всего гигиенистом, обязанным указывать своему командиру на санитарные недочеты,

угрожающие здоровью солдат, и рекомендовать мероприятия для устранения этих недочетов.

В одной из наиболее ранних русских работ по военной гигиене, опубликованной А. Бахерахтом в 1775 г., выдвигаются следующие военно-гигиенические правила: «добрые покои и добрая пища, свежий и сухой воздух, достаточная одежда, телесным силам — соразмерные движения и работа, довольное отдохновение ночью». Эти гигиенические предписания не утратили своего значения и теперь, несмотря на их почти двухсотлетнюю давность.

Великий русский полководец А. В. Суворов в своей мирной и военной деятельности исключительно много внимания уделял здоровью солдат.

Он требовал от подчиненных обращать внимание на качество пищи и питья солдат, правильную пригонку обмундирования и обуви и др.

Одним из основоположников военной гигиены как самостоятельной дисциплины является профессор Московского университета М. Я. Мудров. «Полковых лекарей и дивизионных докторов, — писал М. Я. Мудров в 1808 г., — должность есть не столько лечить, сколько предупреждать болезни, а тем более учить солдат беречь свое здоровье».

Глубокий подход и определение задач гигиенического обеспечения войск нашли отражение в книге М. Я. Мудрова «О пользе и предметах военной гигиены», которая на протяжении многих лет способствовала развитию дела охраны здоровья армии.

Русские военные врачи эпохи наполеоновских войн хорошо понимали значение гигиенических мероприятий в войсках и умели их осуществлять. В книге И. Энегольма по военной гигиене, вышедшей в 1813 г., приводятся конкретные указания, касающиеся размещения войск, их питания и водоснабжения, режима труда и отдыха.

В «Военно-походной медицине» А. Чаруковского, вышедшей в 1836 г., был обобщен опыт Отечественной войны 1812 г. В этом труде излагаются гигиенические требования и правила в отношении обмундирования и питания солдат, качества воздуха в казармах, водоснабжения и пр. Особый интерес представляет метод очистки воды с применением угольного порошка: «по отстоянии смеси, через оседание угля и песка на дно кадки, — говорит

А. Чаруковский, — вода бывает чистая, без запаха и вкуса».

Из видных санитарных деятелей русской армии середины XIX столетия следует назвать Р. Четыркина. Под его руководством были разработаны и изданы многочисленные наставления, касающиеся всех видов деятельности военных врачей, ветеринаров и фармацевтов.

Ко второй половине XIX столетия в русской армии уже четко определились обязанности военных врачей по гигиеническому обеспечению войск. В задачи военных врачей входило наблюдение за питанием и водоснабжением рядового состава, санитарный надзор за размещением войск в казармах и лагерях, регулярные телесные осмотры и др.

Санитарный опыт крымской войны (1853—1856) оказал существенное влияние на развитие военной гигиены в европейских странах. Гигиенические исследования в основном развивались в направлении выявления причин высокой заболеваемости в войсках с целью разработки научно обоснованных мероприятий по охране здоровья военнослужащих и предупреждения заболеваний как инфекционной, так и неинфекционной природы.

В сферу влияния медицинских работников постепенно вовлекаются все стороны военного быта: размещение в казармах, бараках, землянках и палатках; обеспечение водой, приготовление и раздача пищи, подгонка обмундирования и обуви. В армиях определились функции санитарного надзора, возложенные на военных врачей и потребовавшие от них серьезной подготовки по гигиене.

Во время русско-японской войны вышла «Военно-полевая гигиена» проф. И. П. Скворцова. В этом труде нашел отражение опыт санитарно-гигиенического обеспечения войск в полевой обстановке.

Мощный толчок развитию военной гигиены дала первая мировая война 1914—1918 гг. Огромные масштабы войны, вызвавшей мобилизацию многомиллионной армии, потребовали четкой организации оздоровительных мероприятий и развертывания большого числа стационарных и подвижных санитарных учреждений.

В годы гражданской войны военные врачи-гигиенисты, осуществляя оздоровительные мероприятия на фронте, основное внимание уделяли борьбе с заразными

болезнями: сыпным и возвратным тифом, кишечными инфекциями.

При участии гигиенистов были впервые разработаны нормы питания войск для частей фронта и тыла. Серьезное внимание уделялось очистке и обеззараживанию воды.

По окончании гражданской войны работники военно-санитарной службы переключились на работу в мирных условиях по углубленному изучению и оздоровлению условий труда и быта военнослужащих в пехотных и кавалерийских, артиллерийских и инженерно-технических частях, в военно-воздушных силах и бронетанковых войсках. В результате многочисленных исследований, выполненных кафедрами Военно-медицинской академии, Научно-исследовательским испытательным санитарным институтом (НИИСИ) Красной Армии и окружными лабораториями, а также отдельными врачами войсковых частей, были разработаны гигиенические нормативы и основы санитарно-гигиенического обеспечения войск при расположении на месте и в полевой обстановке. Результаты этих работ нашли отражение в уставах и наставлениях Красной Армии и ряде руководств (по санитарно-эпидемиологическому обеспечению войск, полевому водоснабжению, организации питания и приготовления пищи), а также в наставлениях по проектированию и строительству военных городков, казарм и лагерей. В это же время вышли в свет военно-санитарный справочник для врачей и первые учебники по военной гигиене (Н. А. Иванов, Ф. Г. Кротков).

В предвоенные годы были разработаны разнообразные предметы табельного оснащения войск: гигиенические лаборатории и укладки, полевые наборы для исследования воды и пищевых продуктов, индикаторные наборы, укладки для определения доз хлора и коагулянта и др.

В отличие от первой мировой войны к началу Великой Отечественной войны Красная Армия располагала гигиеническими наставлениями по всем разделам профилактической работы военного врача. Военные медики Советской Армии в гигиеническом отношении были подготовлены лучше, чем военные врачи в первую мировую войну. Несмотря на это, опыт первого года войны показал необходимость усиления гигиенического обеспечения войск, особенно в области питания и водоснабжения.

На втором году войны были введены должности фронтовых и армейских санитарных инспекторов-гигиенистов. Их ведению подлежали все вопросы питания и водоснабжения войск, размещения военнослужащих в полевой обстановке и личная гигиена солдата. При наступательных операциях армейские и фронтовые гигиенисты руководили мероприятиями по санитарной очистке освобожденных от противника населенных пунктов и восстановлению водоснабжения.

Все гигиенические мероприятия в войсках фронта и армии проводились армейскими и фронтовыми инспекторами при непосредственном участии гигиенических отделов СЭЛ (санитарно-эпидемиологических лабораторий) фронтов и СЭО (санитарно-эпидемиологических отрядов) армий.

Появление и развитие в послевоенные годы средств массового поражения поставили перед военной гигиеной ряд новых задач: вопросы радиологической, химической и бактериологической индикации, осуществление мероприятий по дезактивации, обезвреживанию и обеззараживанию воды и пищевых продуктов, участие в организации санитарной обработки людей, их вооружения и снаряжения, гигиеническая ликвидация последствий применения противником ядерного, химического и бактериологического оружия.

Применение ядерного оружия связано с радиоактивным заражением внешней среды, поэтому особое значение приобретает участие гигиенистов в определении и оценке радиоактивного заражения воздуха, воды и почвы, мест расположения войск, открытых водоемов, запасов пищевых продуктов и предметов вещевого снабжения. В задачи врача-гигиениста в случае радиоактивного заражения внешней среды будет входить не только санитарная экспертиза и рекомендации командованию, но и участие в осуществлении мероприятий, связанных с радиационной безопасностью.

ГИГИЕНА КАЗАРМЫ

Военным городком называется комплекс зданий и сооружений, располагающихся на одном земельном участке и используемых для расквартирования воинских частей, размещения солдат, сержантов и офицеров, а также служащих Советской Армии.

Военные городки

В состав военного городка общевойскового назначения входят 6 зон застройки: 1) казарменно-учебная, 2) зона боевой и автотракторной техники, 3) хозяйственная, 4) складская, 5) жилая и 6) клубно-спортивная. Функциональная связь между зонами застройки военного городка показана на рис. 1.

Казарменно-учебная зона является основной и занимает центральное место. В состав зданий этой зоны входят: штаб или управление, учебные корпуса, казармы с площадками для построения, солдатские, а иногда и офицерские кухни-столовые, медицинский пункт, караульное помещение и гауптвахта. Зоны боевой и автотракторной техники, хозяйственная и складская, функционально связанные с казарменно-учебной зоной, располагаются возможно ближе к последней.

Учебные поля с площадками для строевых занятий и тренировки размещаются на свободных участках за пределами зоны застройки военного городка.

Солдатские кухни-столовые желательно размещать недалеко от казарм на участке со складской зоной, где располагается продовольственный склад, овощехранилище и др. Весьма желательно устройство зеленой защитной полосы со стороны хозяйственной зоны.

Медицинский пункт следует располагать на особом, обязательно озелененном участке, подальше от дорог с оживленным движением.

В состав жилой зоны, располагаемой обособленно входят жилые дома квартирного типа для офицеров, общежития для служащих, школа, детские ясли и детский сад, магазины и различные хозяйственные постройки.

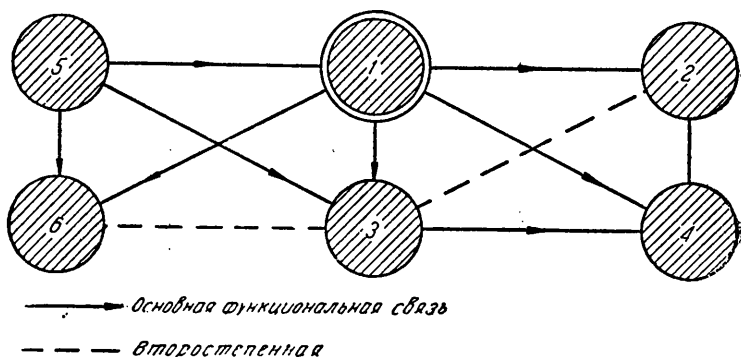


Рис. 1. Схема функциональной связи между зонами застройки военного городка общевойскового типа.

1 — казарменно-учебная зона; 2 — зона боевой и автотракторной техники; 3 — хозяйственная зона; 4 — складская зона 5 — жилая зона; 6 — клубно-спортивная зона.

Клубно-спортивная зона включает в себя здание клуба со спортивными площадками и стадионом, с садом или парком.

Казармы, жилые дома и детские учреждения размещаются на территории городка с учетом характера местности и климатических особенностей.

Военные городки, располагающиеся, как правило, вне крупных населенных пунктов, обычно хорошо проветриваются. Поэтому строителям приходится думать не столько об аэрации улиц и кварталов военного городка, сколько о защите жилых зданий от сильных ветров, песчаных бурь, пурги и пр., особенно на севере и юго-востоке страны. В этих случаях здания городка целесообразно ставить торцовыми сторонами к направлению господствующих ветров. Если в районе строительства городка бывают пурга и снежные заносы, улицы целесообразно планировать таким образом, чтобы они продувались ветром.

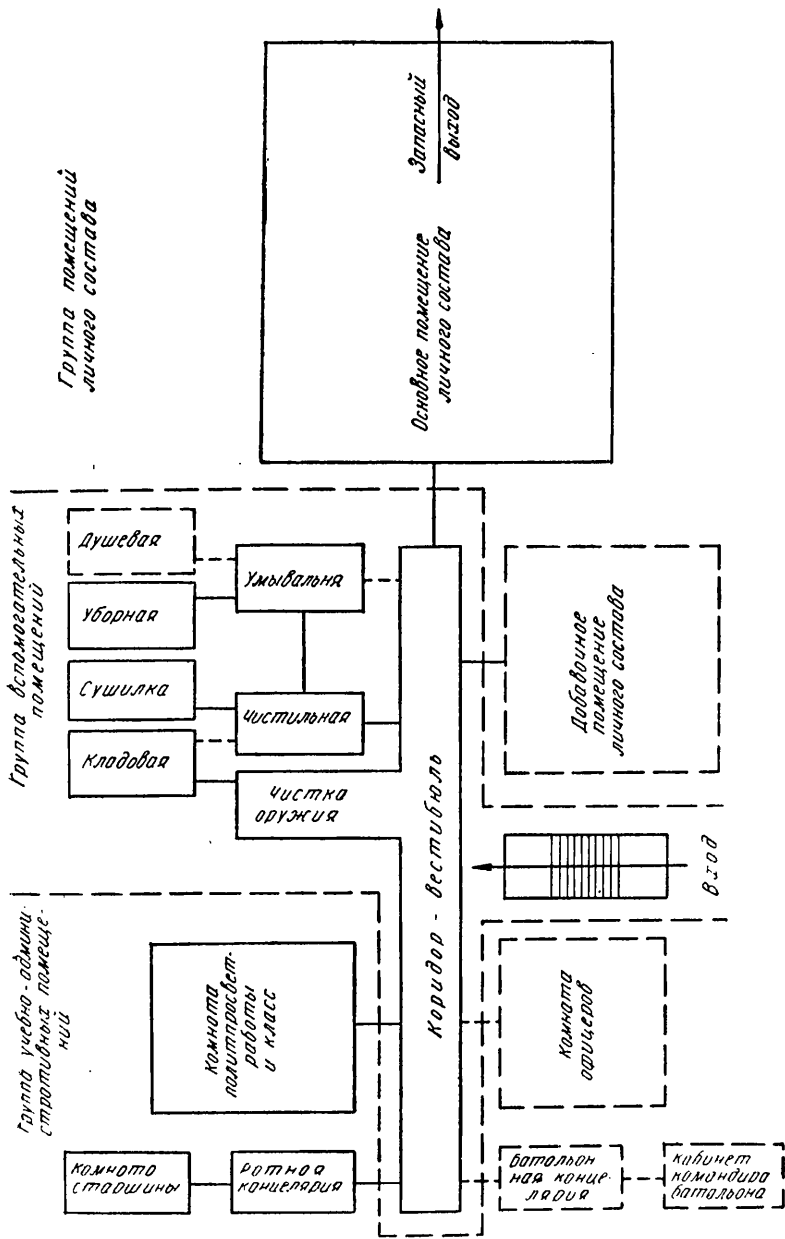


Рис. 2. Схема функциональной связи помещений казармы (по Н. С. Касперовичу).

Разрывы между жилыми зданиями, кухнями и столовыми, с одной стороны, и объектами, загрязняющими внешнюю среду, — с другой, устанавливаются согласно правилам, установленным квартирно-эксплуатационными органами. Так, например, поля орошения и биологическая станция должны находиться в 300 м от жилой зоны. Для полей фильтрации и ассенизации этот разрыв увеличивается до 1000 м и т. д.

Площадь застройки участка военного городка не должна превышать 15—20%; остальная часть территории используется для оборудования учебных и спортивных площадок и для озеленения.

На территории военного городка должно быть выделено 15—35% площади под зеленые насаждения. Если под строительство отводится свободный участок, покрытый лесом или кустарником, необходимо сохранить около $\frac{1}{3}$ зеленой площади в нетронутом виде. Спортивные площадки следует располагать на озелененной территории по соседству с открытым водоемом (рекой, озером).

При планировке помещений казармы должно учитываться гигиеническое требование в отношении обеспечения функциональной связи отдельных помещений казармы в зависимости от их назначения.

Как видно на рис. 2, при входе в казарму с лестницы или из сеней подразделение попадает в коридор-вестибюль, соединяющий отдельные помещения. Если коридор-вестибюль достаточно просторен, в нем можно разместить вешалки для шинелей и пирамиды для оружия.

Ротная казарма

В Советской Армии приняты батальонные казармы с обязательным обеспечением размещения роты как самостоятельного, неделимого подразделения.

Для размещения каждой роты уставом внутренней службы предусмотрены следующие помещения: 1) лекционная комната для проведения политико-массовой и культурно-просветительной работы, 2) спальное помещение для личного состава роты, 3) канцелярия, 4) комната для хранения и чистки оружия, 5) кладовая для хранения имущества роты и собственных вещей военнослужащих, 6) комната для умывания, 7) комната

(место) для курения и чистки обуви, 8) комната бытового обслуживания, 9) сушилка для обмундирования и обуви.

Для занятий по специальным дисциплинам в полку отводятся классные помещения.

Кровати в спальнях устанавливаются на расстоянии 50—80 см от наружных стен и таким образом, чтобы между рядами оставалось место для прохода. На одну или две кровати положено иметь прикроватный столик (тумбочку).

Площадь и кубатура

По уставу внутренней службы для размещения личного состава в спальнях помещениях отводится площадь из расчета 2,5—4 м² на каждого военнослужащего с объемом воздуха 9—12 м³ на человека. Двукратный обмен воздуха в час при таком воздушном кубе обеспечивает в спальнях помещений удовлетворительное качество воздуха. Наличие хорошей вентиляции и особенно приточно-вытяжной системы позволяет значительно повысить кратность воздухообмена.

Санитарный узел

Как было указано выше, каждое ротное помещение должно быть обеспечено комнатой для умывания, комнатой или местом для курения и чистки обуви, сушилкой для обуви и обмундирования. Эта группа помещений вместе с уборной обычно объединяется в санитарный узел. Наиболее удобным по гигиеническим соображениям является расположение ротных санитарных узлов по торцам каждого этажа батальонной казармы. Умывальная и уборная должны располагаться рядом, причем умывальная комната делается проходной. Уставом внутренней службы предусматривается один кран на 5—7 военнослужащих с расстоянием между кранами 70 см.

В каждой умывальной комнате предусматривается устройство ножной ванны с проточной водой. При мастерских, парках, хлебопекарнях и кухнях устраиваются душевые установки с подачей теплой и холодной воды.

В комнате для чистки одежды и обуви, используемой

и в качестве курительной, устанавливаются скамьи для чистки обуви, шкафчик с целью хранения необходимых для ремонта одежды принадлежностей, а также устанавливается урна для окурков.

Для сушки портянок, валенок и предметов верхней одежды в казармах устраиваются сушилки. Сушка портянок производится при температуре камеры 50—55°; если возникает необходимость использования камеры для сушки валенок, шинелей и меховых изделий, температура снижается до 45°. Для контроля за температурой воздуха камеры снабжают двумя угловыми термометрами. Следует добиваться такого режима сушки, чтобы температура воздуха в вытяжном канале была не ниже 40°.

В уборных промывного типа рассчитывают одно очко на 12—16 человек. Места в уборной разделяются низкими перегородками на расстоянии 90 см. Писсуары целесообразно делать в виде лотков в полу с облицовкой стены на высоту 1,2 м глазурованными плитками.

Наружные уборные устраиваются с водонепроницаемыми выгребными ямами, не ближе 75 м от жилых помещений, кухонь, столовых и пекарен (на Севере это расстояние сокращается). При необходимости в холодное время года на ночь могут быть оборудованы в специально отведенных помещениях писсуары.

Освещение

Задачи, связанные с обеспечением достаточной освещенности и инсоляции жилых и учебных помещений, решаются правильной ориентировкой зданий относительно стран света, соблюдением установленных разрывов между зданиями, соответствующими размерами, формой и местоположением световых проемов.

Одностороннее боковое освещение принимается для жилых, учебных, служебных и других помещений, имеющих сравнительно небольшую площадь. Двустороннее боковое освещение проектируется для больших помещений: спален в казармах, столовых, клубных залов и фойе, спортивных помещений и пр.

Для спален в казармах отношение площади окон к площади пола принимается как 1 : 8 для средних широт и 1 : 10 для районов южнее 50° и севернее 60°. В учеб-

ных помещениях и классах, в штабах, кухнях и столовых освещенность должна быть выше 1:6 и 1:7. Геометрический метод нормирования освещения является наиболее простым и наименее точным. При этом методе расчета и оценки освещенности не принимаются во внимание и не учитываются световой климат, ориентация окон по странам света, затемняющее влияние соседних зданий, отражение света от потолка и стен.

Более точно требуемая площадь застекления определяется специальными формулами В. Б. Вейнберга (для жилых зданий) и Н. М. Гусева (для школ).

В основе современных светотехнических расчетов лежит коэффициент естественного освещения (КЕО). Зная световой климат местности и имея заданную величину, КЕО легко рассчитать и оценить освещенность любого объекта для разного времени суток и разных времен года. Минимальные значения КЕО приводятся в ГОСТ 3291-46.

Значительно проще решается вопрос об искусственном освещении казарменных помещений. Здесь гигиенические требования определяются нормативами, приведенными в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование помещений и рабочих поверхностей	Нормы освещенности, лк	
	на рабочих местах	в помещениях
Штабные помещения (рабочие столы)	300	100
Комнаты для политико-просветительной работы и классы	150	75
Спальни	—	50
Умывальные и душевые	—	100
Уборные	—	50
Операционная	2 000—3 000	100
Перевязочная, предоперационная, кабинет врачей	500	100

О качестве освещенности можно судить по степени равномерности распределения света на освещаемой поверхности. Неравномерность освещенности, как отношение минимальной освещенности к максимальной, не должна быть ниже 0,3 (при освещенности 50 лк и выше).

В случае местного освещения освещенность в тени не должна быть менее 0,6 освещенности вне затененных мест. В штабных помещениях и медицинских учреждениях, в классах и читальнях отношение наименьшей освещенности к наибольшей не допускается ниже 0,5.

Освещение в казармах бывает рабочим и дежурным. В жилых помещениях, коридорах и на лестницах в ночное время оставляется только дежурное освещение.

Вентиляция и проветривание

Проветривание помещений производится дневальным под наблюдением дежурного по роте: в спальнях перед сном и утром после подъема, а в классах перед началом занятий и в перерывах между занятиями.

Оконные форточки и фрамуги в холодное время года, а окна летом открываются в отсутствие людей. Если люди остаются в помещениях, форточки и фрамуги открываются лишь с одной стороны.

В казармах вытяжная вентиляция осуществляется путем удаления нагретого воздуха из верхней части спален или классов через вентиляционные отверстия и каналы, устраиваемые в стенах (не наружных).

При небольшом воздухообмене (до одного объема помещения в час) приток воздуха идет за счет инфильтрации, а удаление — через вытяжные каналы, работающие на основе гравитационной системы без механического побуждения. Для усиления эффективности гравитационной системы применяются дефлекторы, устанавливаемые в верхней части вытяжной шахты выше конька кровли на 0,5—1 м (Л. Б. Великовский).

Более эффективной является вентиляция с механическим побуждением, применяемая в тех случаях, когда требуется усилить воздухообмен. В этом случае инфильтрации воздуха уже недостаточно; требуется организация искусственного притока наружного воздуха, забираемого извне с соблюдением гигиенических требований. Пути движения воздуха и направление воздушных токов в помещениях различного назначения представлены на рис. 3.

Для удаления водяных паров, табачного дыма и пахучих газообразных продуктов из кухонь, курительных комнат и сушилок применяют мощные вентиляторы.

создающие разрежение и вызывающие приток воздуха из соседних помещений.

В зданиях, предназначенных для проведения культурных мероприятий, в кухнях-столовых, госпиталях устраи-

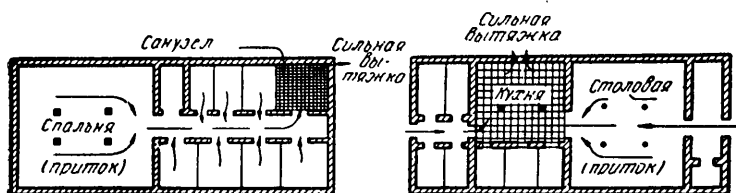


Рис. 3. Направление воздушных потоков в казарме (слева) и в кухне-столовой (справа) (по Л. Б. Великовскому).

вается приточно-вытяжная вентиляция, подающая нагретый и очищенный воздух и удаляющая испорченный. Качество подаваемого воздуха определяется местом его забора и системой очистки.

Таблица 2

Наименование помещений	Внутренняя температура	Вентиляционный обмен	
		приток	вытяжка
Спальные помещения и коридоры	16—18°	—	1
Классы и помещения для политико-просветительной работы	16—18°	—	1
Столовые	16°	5	4
Умывальные	16—18°	—	1
Уборные	18°	—	*
Палаты для больных	20°	**	**
Операционная	25°	6	5
Перевязочная	22°	2	2,5
Зрительный зал	16°	***	***
Курительная	15°	—	10

* В уборных казарменных помещений вытяжка должна проектироваться из расчета 50 м³/час на каждое очко.

** В палатах для больных приток и вытяжка проектируются из расчета 40 м³ воздуха на каждого человека в час.

*** В зрительном зале приток и вытяжка рассчитываются по 20 м³ воздуха на человека в час.

Воздухозаборная труба должна располагаться снаружи здания, возможно дальше от объектов, загрязняющих воздух. Очистка и подогрев воздуха, подаваемого в помещения, осуществляются с помощью фильтра и калориферов, установленных в подвальном этаже здания. В некоторых случаях подаваемый в помещение воздух подвергается увлажнению. Вытяжные камеры обычно устанавливаются на чердаках. Вентиляционные каналы всегда устраивают во внутренних стенах здания во избежание их охлаждения и нарушения тяги.

Гигиенические требования к отопительно-вентиляционному режиму в жилых помещениях, классах, столовых и кухнях, лечебно-профилактических учреждениях, клубах представлены в табл. 2.

Отопление

Экспериментальным путем установлено, что оптимальная температура воздуха в жилых помещениях находится в зависимости от климатических условий. В жарком и теплом климате она колеблется в пределах от 17 до 18°, в умеренном—от 18 до 20°, а в холодном повышается до 20—22°. В больницах и госпиталях уровень температуры определяется назначением помещения: в операционных и перевязочных +25°, в палатах и лечебных кабинетах +20°. В помещениях для классных занятий температура воздуха не должна превышать 15—16°, а в зрительных залах +14°.

Общие гигиенические требования к отоплению:

- 1) поддержание температуры воздуха на заданном уровне с колебаниями в течение суток не более $\pm 2^\circ$; по горизонтали не выше $\pm 1^\circ$ и по вертикали $1,5^\circ$ на каждый метр высоты;
- 2) допустимый максимум температуры на поверхности конвекционных приборов не выше 85—90°, а радиационных — не более 40—45°;
- 3) отсутствие выделений, загрязняющих воздух отапливаемых помещений (дым, зола, угольная пыль);
- 4) исключение опасности отравления окисью углерода.

В военных городках применяются как местные, так и центральные системы отопления. Если генератор тепла и нагревательный прибор составляют одно целое, то отопление называют местным, если генератор удален от нагревательных приборов и снабжает теплом несколько

зданий или помещений, то отопление называют централизованным.

Устав внутренней службы требует поддержания температуры воздуха в помещениях личного состава на уровне 18°, в клубах допускается температура 16°, а в гимнастических залах 15°.

В случае печного отопления топка печей должна заканчиваться не позднее 20 часов. В сильные морозы и в дни мытья полов топка печей производится дважды.

Санитарная очистка

Если военный городок находится вдали от канализованных населенных пунктов, санитарная очистка военного городка организуется применительно к местным условиям. В крупных гарнизонах строится местная канализация с установками для полной очистки сточных вод. В небольших военных городках применяются упрощенные методы санитарной очистки с использованием методов почвенного обезвреживания.

Согласно Инструкции по проектированию канализации Квартирно-эксплуатационного управления (КЭУ) Вооруженных Сил Союза ССР, 1947 г., предусматривается 4 схемы удаления и обработки сточных вод: 1) передача сточных вод в коммунальную канализационную сеть, если это возможно; 2) выпуск сточных вод в открытый водоем без предварительной обработки в соответствии с «Правилами спуска сточных вод в открытые водоемы»; 3) механическая очистка стоков (решетки, отстаивание) с их последующим обезвреживанием (хлорирование); 4) биологическая очистка стоков с помощью естественных (поля орошения или фильтрации) или искусственных (биофильтры) окислителей.

ГИГИЕНА ЛАГЕРЯ

Войска выводятся в учебные центры (лагеря) для продолжения боевой подготовки в условиях полевой обстановки. В учебных центрах личный состав размещается в помещениях или лагерем (в палатках).

Выход войск в лагеря сопровождается увеличением физической нагрузки и значительным изменением бытовой обстановки. Наряду с этим в учебных центрах создаются весьма благоприятные предпосылки для широкого использования естественных условий в целях повышения физической выносливости и укрепления здоровья солдат и офицеров.

Санитарное обследование лагеря

В задачи военно-медицинской службы входит предварительное санитарное обследование лагерного участка и лагерных сооружений (палаточных гнезд, кухни и столовой, продовольственных складов, водопровода, канализации, если она имеется, уборных и пр.) с целью разработки мероприятий по гигиеническому благоустройству учебного центра. Важное значение имеет заблаговременное обследование источников водоснабжения, установок для очистки воды и водоразборных точек. При наличии в районе учебного центра малярии необходимо обследовать опасные в отношении малярии участки территории для обоснования противомаларийных мероприятий к предстоящему летнему сбору. Совершенно обязательно изучение эпидемической обстановки в районе расположения учебного центра (заболеваемость населения с обращением особого внимания на кишечные инфекции, туляремию, лептоспирозы, инфекционный гепатит). С целью получения своевременной информации о санитарно-эпидемиологическом состоянии района и координации действий устанавливается контакт с местными органами здравоохранения.

Перед вступлением войск в лагерь проводятся специальные медицинские мероприятия: медицинский осмотр личного состава, предохранительные прививки и пр. В период пребывания войск в лагерях особое внимание уделяется гигиеническому обеспечению выходов в поле, маршей, занятий физической подготовкой и маневров.

Для выявления влияния лагерного периода обучения на здоровье и физическое состояние войск производятся антропометрические измерения (измерение роста, определение веса тела, динамометрия, испытания силовые и на выносливость), функциональные пробы сердечно-сосудистой системы, исследования жизненной емкости легких и др.

Выбор участка для лагеря

Участок для учебного центра выбирается с участием представителя военно-медицинской службы, в задачи которой входит гигиеническая оценка территории и прилегающего к нему района.

При санитарном обследовании участка в первую очередь решается вопрос о его водоснабжении. Представитель военно-медицинской службы совместно с инженерными специалистами принимает участие в выявлении водных ресурсов в районе размещения войск. На его обязанности лежит оценка качества воды и определение ее пригодности для питья и приготовления пищи, для хозяйственных и технических нужд.

Существенное гигиеническое значение имеют рельеф участка и свойства почвы. Поверхность должна быть ровной, с небольшими уклонами для отвода ливневых и талых вод. Для жилой части лагеря выбирается участок с твердым и сухим грунтом, обладающим хорошими фильтрующими свойствами. Участок не должен подвергаться затоплению во время дождей и весенних паводков.

Планировка лагеря

При определении фронта лагеря, т. е. его планировки, учитывается направление господствующих ветров. С этой целью во время санитарного обследования лагерного участка собираются данные, необходимые для построения «розы ветров».

Территорию лагеря разбивают на прямоугольные кварталы продольными и поперечными линейками, которые служат и путями сообщения. По глубине лагерное расположение разбивают на полосы тремя линейками, параллельными фронту лагеря: передней, средней и задней. Расстояние между линейками в глубину определяется схемой расположения палаток и других лагерных построек. Перпендикулярно фронту лагерь разделяют

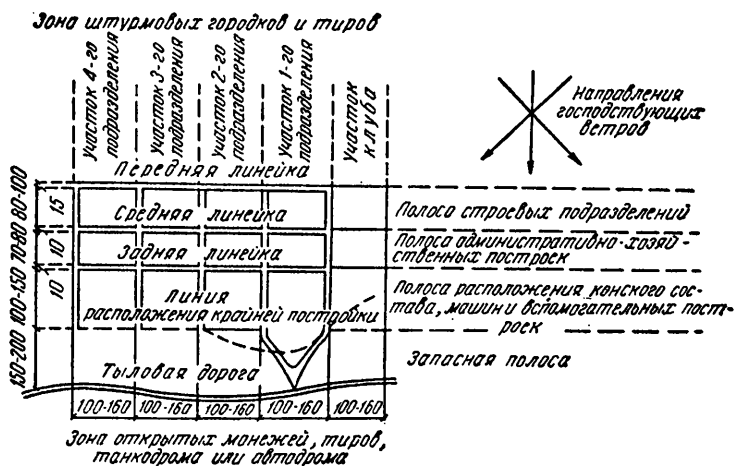


Рис. 4. Схема планировки участка лагеря воинской части.

ют поперечными линейками, которые прокладывают между батальонами и специальными подразделениями полка.

Участок лагеря, ограниченный поперечными линейками, получает наименование того батальона или подразделения, которое располагается в первой полосе участка.

В первой полосе между передней и средней линейками в палатках или бараках размещается личный состав подразделений полка в порядке нумерации или строевого расчета. Вторая полоса, между средней и задней линейками, служит для размещения штаба, медицинского пункта, кухни и столовой. В третьей полосе, между задней линейкой и тыловой дорогой, отводится место для уборных, конюшен, гаражей, складов, кузниц, мастерских и других хозяйственных построек (рис. 4).

За палаточным расположением рот устраиваются погребки (ниши) для воды и устанавливаются умывальники, за которыми располагаются пирамиды для оружия и столы для его чистки.

Батальонные гимнастические городки и площадки для спортивных игр сооружаются, как правило, впереди против середины батальонного расположения. Клуб полка должен находиться на таком участке лагеря, на котором можно было бы устроить открытую сцену с местами для зрителей перед ней и клубными павильонами.

В зависимости от местных условий допускаются отступления от указанной схемы.

Фронт лагеря может быть разбит не по прямой линии, а соответственно расположению местных объектов (например, реки или озера). Интервалы между подразделениями части могут быть увеличены или уменьшены. При размещении личного состава части в бараках промежутки между бараками должны быть значительно большими, чем при палаточном расположении.

Лагерные палатки и бараки

В летний период обучения рядовые и сержанты размещаются большей частью в палатках, которые устанавливаются на специально устроенных гнездах. В Советской Армии применяется три типа гнезд: деревянное гнездо с наклонными бортиками, такое же гнездо с вертикальными бортиками и откосными жердями, земляное гнездо с деревянным валиком. Пол гнезда поднимается над уровнем почвы на 10—15 см для защиты палатки от подтекания воды. Нары должны располагаться в 40—50 см от уровня пола.

Наиболее широкое распространение получили деревянные гнезда с наклонными бортами (рис. 5), исключая перегиб полотнища палатки на месте соприкосновения последнего с гнездом. Земляные бортики оказались менее гигиеничными и в настоящее время выходят из употребления. Во всех случаях, где это возможно, следует несколько увеличивать высоту бортиков с тем, чтобы исключить соприкосновение полотнища палатки, намокающего в дождливую погоду, с подушкой.

Достаточное проветривание палаток обеспечивается устройством разрывов между палатками в рядах (2,5 м)

и между рядами (5 м). Если лагерь располагается в лесу, разрывы между палатками допускается изменять во избежание порубок.

Лагерные барски имеют ряд гигиенических преимуществ перед палатками; они лучше защищают людей от непогоды, в них больше площадь и кубатура. В палатках крайне неудовлетворительные в гигиеническом отношении условия создаются в ненастную погоду при намокании полотнища палатки.

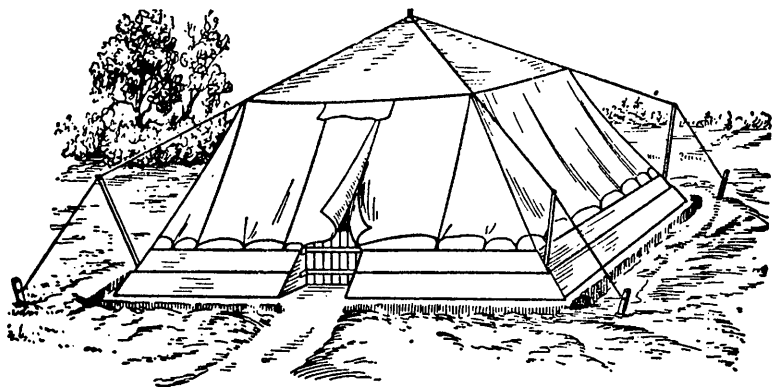


Рис. 5. Лагерная палатка, установленная на гнезде с откосами.

Барски, как правило, снабжаются отопительными приборами, следовательно, они могут быть использованы для размещения личного состава части и ее подразделений в зимнее время.

Санитарная очистка

В условиях лагерного расположения войск нередко используется почвенное обезвреживание нечистот и отбросов. Это обязывает медицинских работников частей и подразделений тщательно разобраться в вопросах, касающихся загрязнения и самоочищения почвы, определить нормы и условия загрузки ее нечистотами, установить показания и противопоказания к спуску сточных вод в открытые водоемы.

При отсутствии канализации особое внимание уделяется устройству и содержанию уборных. Правильно

устроенная уборная должна располагаться не ближе 75 м от палаток или барачков, иметь непроницаемые для жидких нечистот выгреб и пол и плотно закрывающиеся двери; хорошо освещаться днем и ночью, хорошо вентилироваться с помощью вытяжных труб.

Рота должна обеспечиваться отдельной уборной в 20 м². На каждые 25 солдат рассчитывается одно очко и 0,5 пог. м. писсуара. Размеры выгреба определяются нормой в 200 л плотных и жидких нечистот на одного человека за весь лагерный период.

Деревянные выгреба сооружают из 15—18 см бревен на смоляной конопатке с полом из пластин. Стены и днище деревянного выгреба снаружи обкладывают слоем мятой глины толщиной в 0,5 м. Все неплотности сруба изнутри заливают смолой или варом, помимо двойной осмолки всех деревянных частей выгреба.

Для того чтобы предотвратить загрязнение и заражение почвы, а через нее и воды, на территории лагерного расположения категорически запрещается устраивать выгреба и помойные ямы поглощающего типа, а также отрывать полевые ровики. Все нечистоты и отбросы следует вывозить ассенизационным транспортом или удалять через канализацию за пределы лагеря. Зарывание нечистот и отбросов в почву на территории лагеря не допускается.

Кухонные и мыльные воды, содержащие жир и мыло, не могут быть удалены в почву. Даже самая пористая почва неизбежно будет засорена и перестанет поглощать сточные воды. Поэтому жидкие отбросы должны подвергнуться предварительной очистке.

Для сбора кухонных помоев недалеко от кухни и столовой устраивают помойные ямы, емкость которых рассчитывают, исходя из 5 л помоев на одного человека в сутки. Хранить помои можно не более одной недели. Для защиты почвы и грунтовых вод от загрязнения деревянные стены помойной ямы изолируют слоем мятой глины толщиной в 0,35 м.

Помойная яма снабжается двумя двустворными люками размером 0,7×1 м. Один из них служит для загрузки ямы помоями, другой — для очистки решетки от задержанных ею крупных частиц и мусора. Для вентиляции помойной ямы устраивается труба. Внутреннюю поверхность сруба и днище покрывают горячей смолой.

Кухонные и столовые отбросы, а также отходы обычно используют для откорма скота в подсобных хозяйствах. Кухонные помои, содержащие значительное количество органических веществ, собирают в помойницы, не проницаемые для воды, и вывозят за пределы лагеря. При наличии особо благоприятного грунта допускается в качестве крайней меры удаление помоев в почву через фильтрующие колодцы с обязательным устройством жироловок.

Наставлением КЭУ по полевым необоронительным сооружениям (1941) рекомендуется устройство приемников для помоев с фильтрацией их через солому, хворост, гравий и щебенку с последующим отводом фильтра в поглощающий колодец.

Мыльные воды от умывальников можно отводить с помощью гончарных труб или канавок, обложенных слоем мятой глины и перекрытых сверху досками. Перед спуском мыльных вод в фильтрующий колодец (для почвенного обезвреживания) их следует пропустить через мылоуловитель. Он представляет собой металлический резервуар с решетчатым дном или плотно сбитый деревянный ящик с отверстиями, заполненный упаковочной стружкой, резаной соломой, сеном, камышом или хвойными ветками. Фильтрующий материал следует ежедневно заменять свежим. Использованный материал необходимо сжигать.

Твердые хозяйственные отбросы, мусор и смет собирают в особые хранилища, состоящие из непроницаемых для воды приемников наземного типа с плотными крышками и приспособлениями для быстрого опорожнения.

Сухой мусор в условиях лагерной жизни можно собирать в кучи и сжигать за пределами расположения палаток с подветренной стороны в специальных печах или в импровизированных деструкторах.

РАЗМЕЩЕНИЕ ВОЙСК В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

В мирное время войска располагаются на отдых в поле, во время учений и маневров. Во всех этих случаях правильная и целесообразная организация размещения личного состава является важнейшей предпосылкой для отдыха и восстановления сил.

В военное время в зависимости от времени года, условий погоды и боевой обстановки войска могут располагаться для отдыха: а) в населенных пунктах, если они сохранились, б) вне населенных пунктов, т. е. в полевых условиях, и в) смешанным способом, т. е. частично в населенном пункте и частично лагерем. В условиях современной войны следует предпочитать размещение войск вне населенных мест в интересах рассредоточения частей и подразделений, а также по соображениям санитарного характера.

Для правильной организации отдыха на место ночлега или дневки заблаговременно высылают от каждой части и ее подразделений квартиреров, в число которых входит в зависимости от обстановки и санитарных показаний врач или фельдшер.

Выбор места для размещения войск в поле производится командованием на основании данных санитарной разведки.

Полевые укрытия

Выбор типа жилья и его оборудования для размещения войск вне населенного пункта определяется временем года, погодой, длительностью пребывания войск на отдыхе, наличием строительных материалов и имеющимися в войсках табельными средствами. В качестве жилья наиболее часто используются палатки и землянки. На снабжении войск находятся палатки унифицированные санитарно-технические (УСТ) и унифицирован-

ные санитарно-барачные (УСБ), которые являются летне-зимними, т. е. приспособлены для любого времени года; оба вида палаток имеют части утепления и отопительные приборы. Унифицированные палатки являются основным видом полевых санитарно-технических средств для размещения больных и раненых вне населенных пунктов.

В условиях современной войны палатки необходимо устанавливать в укрытиях.

Землянки

Землянки представляют собой наилучший тип полевых сооружений, предназначенных для длительного размещения войск. Надежно защищая людей от холода и осадков, землянки совершенно незаменимы, особенно зимой.

Во время Великой Отечественной войны землянки строили для размещения людей, медицинских пунктов и полевых госпиталей. Во время войны земляное покрытие землянок защищает людей от ружейно-пулеметного огня, осколков снарядов и мин. В условиях современной войны землянки, достаточно углубленные в грунт, защищают и от действия взрывной волны.

В зависимости от рельефа местности, свойств грунта, уровня стояния подземных вод и требований противотомной защиты личного состава могут устраиваться землянки следующих типов: заглубленные, полузаглубленные, косогорные и горизонтные.

Первый тип землянок заглубляется в землю на 2,2 м. Такие землянки можно строить на сухом грунте при низком уровне грунтовых вод; они защищают людей от осколков снаряда и действия взрывной волны (рис. 6).

Для полузаглубленных землянок глубина котлована ограничивается 1,6 м; по этой причине их можно строить почти повсеместно.

Косогорные землянки можно устраивать на скатах возвышенностей по склону оврагов, в насыпях, дамбах. Защищенные рельефом местности землянки этого типа будут хорошо противостоять действию взрывной волны и укрывать людей от осколков.

Горизонтные землянки строят в местностях с высоким уровнем грунтовых вод и на скальных грунтах.

Они уступают всем другим землянкам в отношении противоатомной защиты, так как являются надземными постройками.

Несущие конструкции всех землянок и внутренняя поверхность жердевых щитов стен и перекрытий с противопожарными целями покрывают глиняной обмазкой. Нижнюю поверхность нар также покрывают огнезащитной краской. Оконные приямки землянок ограждают жердевыми стенками.

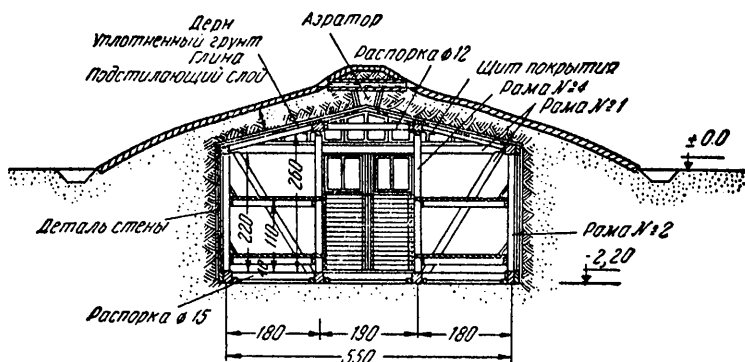


Рис. 6. Схема заглубленной землянки.

Санитарные преимущества землянок в значительной мере определяются выбором места для их устройства. Для сооружения землянок надо выбирать сухое возвышенное место, не затопляемое метеорными водами. Уровень стояния грунтовых вод должен быть возможно более низким (не менее 1,5—2 м от поверхности почвы). Зимой для устройства землянок надо выбирать площадки с нетронутым снеговым покровом, по возможности в лесу, где почва промерзает на незначительную глубину.

В военное время опасность радиоактивного, бактериального и химического заражения внешней среды может потребовать герметизации землянок. Эту необходимость следует учитывать при проектировании и строительстве землянок. Особое внимание при этом необходимо обратить на устройство дверей и окон, печных труб и вентиляционных устройств.

Полевые городки

В условиях современной войны с применением ядерного оружия полевое расквартирование войск получит распространение не только на фронте, но и в тылу. Стремление к максимальному уменьшению потерь в результате применения атомных средств поражения говорит о необходимости размещения войск в небольших полевых городках. Разрывы между городками должны быть такими, чтобы в случае взрыва атомной бомбы не пострадало одновременно два объекта.

При выборе участка для строительства полевого городка необходимо учесть потребности войск в воде для питья и приготовления пищи, хозяйственно-технических нужд и тушения пожаров. Открытые водоемы используются для хозяйственно-технических и противопожарных целей; для питья и приготовления пищи желательно употреблять колодезную воду.

В полевых городках для укрытия личного состава по сигналу воздушной тревоги устраиваются полевые убежища герметизированного типа, снабженные фильтровентиляционными агрегатами. При отсутствии времени и технических средств отрываются укрытия в виде траншей или щелей.

Каждый полевой городок необходимо обеспечить площадкой дезактивации. Обмывочные пункты развертываются в каждом батальоне. Пункт дезактивации белья и обмундирования развертывается на базе полевой прачечной.

Личный состав, а также штабы, кухни, медицинские пункты и другие учреждения должны размещаться в землянках, хорошо замаскированных и отвечающих элементарным требованиям защиты людей на случай применения оружия массового поражения.

ГИГИЕНА ПОЛЕВЫХ ОБОРОНИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Все полевые оборонительные сооружения в условиях современной войны следует строить с учетом требований защиты живой силы и боевой техники от ядерного и химического оружия и биологических средств.

Полевые оборонительные сооружения

К простейшим укрытиям полевого типа относятся траншеи и ходы сообщения, щели, ниши и блиндажи. Все они предназначены для защиты войск от пулеметно-автоматного огня и артиллерийского обстрела. В какой-то мере эти сооружения могут способствовать ослаблению действия взрывной волны, светового излучения, а также ионизирующей радиации. Так, например, человек, лежащий на дне траншеи, при атомном взрыве будет облучен в дозе, значительно меньшей, чем на поверхности земли (в 15—20 раз). Однако эти сооружения не защищают человека от ОВ (отравляющих веществ) и РВ (радиоактивных веществ); пребывание в них без индивидуальных средств защиты практически невозможно.

Для более надежной защиты от поражающего действия ядерного оружия отдельные участки траншей, ходов сообщения и щелей перекрываются накатником и слоем грунта толщиной в 40—50 см.

Ниши, устраиваемые в траншеях и ходах сообщения, предназначаются для укрытия людей, их снаряжения, запасов продовольствия и воды. В них обеспечиваются лучшие условия защиты, чем в траншеях и щелях. Отверстие ниши обычно закрывается щитом.

Блиндажи обеспечивают более надежную защиту как от обычных видов огнестрельного оружия, так и от средств массового поражения. Этому способствует слой

глины и грунта толщиной не менее 1 м. Для сооружения блиндажей применяются подручные материалы, а также готовые детали из железобетона или волнистой

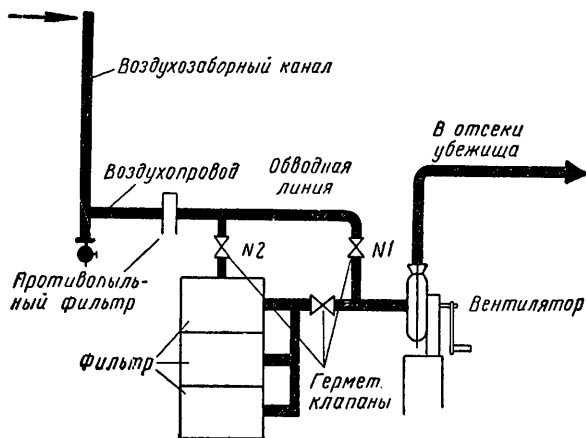


Рис. 6а. Схема фильтро-вентиляционной установки.

стали. Вход в блиндаж снабжается прочной дверью, способной выдержать давление взрывной волны. При наличии времени и материала производится герметизация двери с целью противодействия поступлению в блиндаж воздуха, зараженного ОВ и РВ.

Полевые убежища

Более надежным средством защиты человека является убежище, герметизированное и снабженное фильтро-вентиляционной установкой (рис. 6а). В оборудованном таким образом убежище люди могут находиться относительно долгое время без противогазов и защитной одежды.

По назначению различают убежища общевойсковые и специальные. Первые служат для размещения строевых подразделений, вторые предназначаются для медицинских пунктов, госпиталей, узлов связи и пр.

По способу возведения различают убежища котлованного и подземного типов.

Остовы убежищ котлованного типа собираются из

дерева или железобетонных деталей. Различают два типа таких убежищ: легкие и тяжелые. Толщина защитного слоя грунта в первом случае равняется 1,5 м; во втором случае она достигает 3 м. Доза радиации при толщине покрытия, равной 1,5 м, снижается в тысячи раз; защитная толща убежища тяжелого типа снижает мощность дозы в сотни тысяч раз.

Обязательным условием оборудования убежищ обоих типов являются тщательная герметизация и приточная вентиляция, обеспечивающие создание подпора, т. е. повышенного давления внутри помещений убежища (не ниже 3—5 мм водяного столба), противодействующего поступлению зараженного воздуха извне. Для подачи воздуха и освобождения его от ОВ, радиоактивных и бактериальных аэрозолей убежища снабжаются ФВА. В случае необходимости за счет включения дополнительных фильтров-поглотителей производительность ФВА может быть увеличена.

Для защиты от взрывной волны входы в убежище снабжают защитными дверями; с этой же целью воздухозаборные отверстия снабжаются противовзрывными клапанами или волногасителями. Входы в убежище (прямые или коленчатые) должны иметь 1—2 тамбура с герметизированными перегородками и дверями.

Все убежища так же, как и блиндажи, следует строить в сухих устойчивых грунтах. Пол сооружения должен находиться в 0,5—0,6 м от уровня грунтовых вод.

Полевые убежища в условиях современной войны следует сооружать для небольшого числа людей (на 10—40 человек). Обязательно их оборудование двухкамерными шлюзами. Подачу воздуха рассчитывают, исходя из допустимой величины накопления двуокиси углерода. При среднем объеме убежища 2,5—3 м³ на одного человека подача 5 м³/час воздуха обеспечит и достаточный (при хорошей герметизации) воздушный подпор и примерно двукратный воздухообмен. Такой уровень обмена воздуха можно считать достаточным.

Отопление убежищ полевого типа производится печами различной конструкции, снабженными герметическими задвижками.

Убежища для медицинских учреждений

Для размещения медицинских учреждений устраиваются котлованные убежища легкого типа. При их оборудовании особое внимание уделяют устройству входов, удобных для доставки и выноса носилок с ранеными. В убежищах медицинского назначения обязательно устройство двух входов с тамбурами. На одного лежащего рассчитывается 2,5—3 м² площади; на сидячего достаточно 0,5—0,75 м².

В убежищах медицинского назначения наиболее сложной проблемой является опасность заноса ОВ и радиоактивных загрязнений на обмундировании и обуви раненых и санитаров-носильщиков. По этой причине люди, прибывающие из зоны заражения ОВ и РВ, должны пройти обязательную санитарную обработку в отделении специальной обработки, развертываемом медицинским пунктом или госпиталем. С этой же целью люди оставляют одежду в тамбурах медицинских убежищ; одевание их в чистое белье и обмундирование производится в основных помещениях убежища. Однако противогазы могут быть сняты только в основном помещении, которое должно находиться под контролем (дозиметрия и индикация ОВ). Обязательным надо считать правило не открывать из тамбура дверь в убежище, пока не закрыта дверь наружу. С целью сокращения до минимума опасности заноса в убежище ОВ и РВ необходимо возможно реже открывать двери в тамбур и из тамбура. С этой целью, если нет крайней необходимости, следует впускать в убежище людей группами. Перед впуском людей в убежище следует задержать их в тамбуре на 3—4 минуты, в течение которых можно произвести проветривание помещения.

В случае обнаружения в убежище ОВ и РВ дается команда надеть противогазы; снять последние разрешается только после тщательного проветривания всех помещений убежища.

Подземные убежища

Убежища подземного типа обычно устраиваются в заброшенных подземных выработках, естественных или искусственно созданных пещерах, в скалистых грунтах

и пр. Толщина защитного покрытия в зависимости от местных условий может достигать десятков метров.

Убежища подземного типа обеспечивают, как правило, надежную защиту людей и всех видов имущества от средств массового поражения. Однако устройство и оборудование таких убежищ связано с большими трудностями и требует значительного времени.

Убежища в населенных пунктах

Убежища сплошного типа из железобетона характеризуются большой толщиной стен и отличаются большой прочностью, особенно если они заглубляются в землю. Убежища слоистого типа отличаются более тонкими стенами и перекрытиями; из железобетона обычно воздвигается только остов. Убежища этого типа полностью заглубляются в землю, над ними обычно располагается свеобразный туюфак из бетона или камня, выступающий за контуры сооружения.

Подземные убежища располагаются таким образом, что входы в сооружение устраиваются в виде вертикальных шахт или наклонных галерей. Опыт второй мировой войны показал, что наиболее надежную защиту обеспечивают убежища, высеченные в скалистых породах.

Наиболее широкое распространение имели в прошлую войну убежища, устроенные в подвальных этажах городских домов. Эти убежища могут быть различной формы и самых разнообразных размеров, они разделяются капитальными стенами на отсеки. Каждое убежище должно иметь тамбуры при входах, фильтро-вентиляционную камеру и санитарный блок. Перекрытия убежищ подвального типа усиливаются железобетонными конструкциями и защищаются от перегревания слоем песка. Обязательным условием является устройство нескольких запасных выходов и аварийного лаза (рис. 6б).

В западно-европейских странах получили широкое распространение убежища Андерсона, представляющие небольшие железобетонные сооружения, воздвигаемые на площадях и скверах, на бульварах и в парках. Убежища этого типа не могут быть завалены обломками разрушающихся зданий. В условиях современной войны такие убежища являются наиболее безопасными. Однако

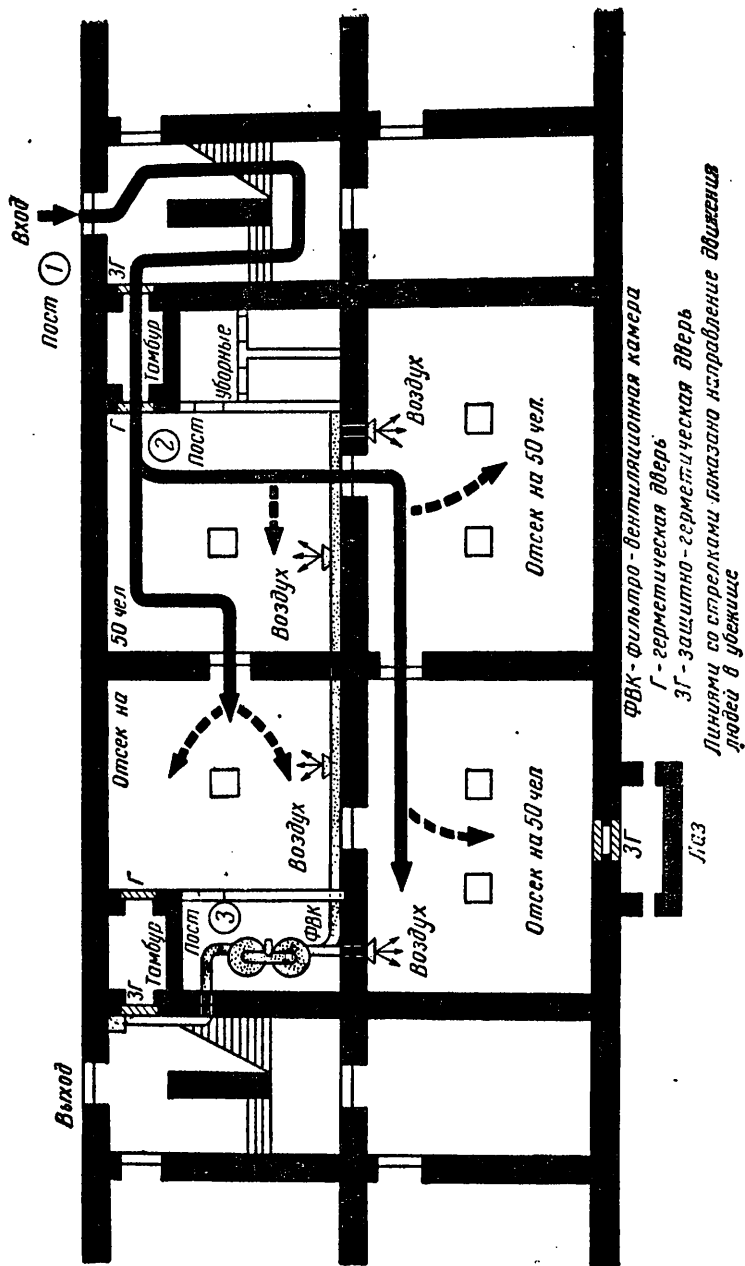


Рис. 6б. Схема убежища городского типа.

строительство их в больших густо населенных городах представляет большие трудности за отсутствием свободных участков.

Воздухоснабжение убежищ

Относительно длительное пребывание людей в убежище влечет за собой уменьшение количества кислорода, увеличение содержания двуокиси углерода, повышение температуры и влажности воздуха, накопление летучих продуктов распада органических веществ с неприятным запахом. Горение осветительных приборов (свечей, керосиновых ламп, карбидных фонарей и др.) также ухудшает качество воздуха.

Установлено, что в условиях покоя человек потребляет в час около 35 л кислорода и выделяет около 30 л двуокиси углерода.

Многочисленные наблюдения М. П. Бресткина и его сотрудников, проведенные в герметически закрытой камере, показали, что повышение двуокиси углерода до 2—2,5% обычно не вызывает заметных отклонений в состоянии организма. Человек в этих условиях сохраняет работоспособность и чувствует себя удовлетворительно.

Накопление двуокиси углерода до 4% вызывает увеличение интенсивности дыхания, сопровождающееся усилением сердечной деятельности и снижением работоспособности.

При повышении концентрации двуокиси углерода до 5% появляется нарастающая одышка, сопровождающаяся ощущением удушья. Одновременно наблюдается усиление сердечной деятельности и некоторое повышение интенсивности обмена. Работоспособность падает, физическая нагрузка вызывает резко выраженное ощущение усталости. Иногда отмечаются потливость, сердцебиение, головокружение и звон в ушах.

Если концентрация двуокиси углерода достигает 6%, то наряду с одышкой наблюдаются постепенно усиливающаяся апатия, снижение сообразительности, резко выраженная усталость, неспособность выполнять самую легкую физическую работу, стремление к сохранению принятого положения тела. Одновременно отмечаются покраснение лица, замедление пульса, сердцебиение, головокружение и головная боль.

В случае повышения концентрации двуокиси углерода до 7% человек теряет способность контролировать свои действия.

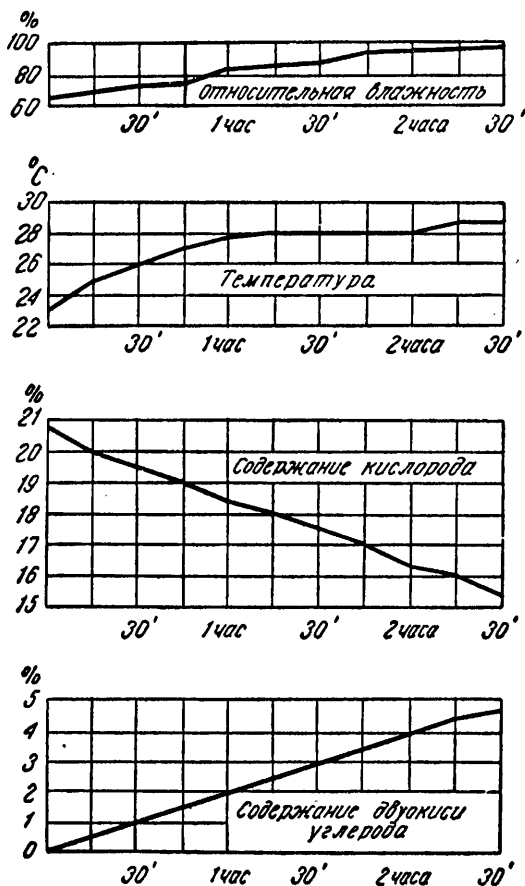


Рис. 7. Изменение свойств воздуха в герметизированном убежище.

В. П. Цветаев, изучавший состояние людей в убежищах, утверждает, что среди многих факторов внешней среды, воздействующих на человека в убежище, основную роль играет накопление двуокиси углерода. Именно под ее влиянием происходит увеличение вентиляции лег-

ких, изменение амплитуды и частоты дыхания. Степень изменения дыхания находится в прямой зависимости от накопления двуокиси углерода в воздухе убежища.

Допустимой величиной для длительного пребывания в герметизированном помещении М. П. Бресткин считает наличие 2% двуокиси углерода при давлении 500 мм, что составляет 10 мм парциального давления двуокиси углерода.

Из кривых, составленных Квазебартом и Эмпсоном (рис. 7), видно, что снижение уровня кислорода и накопление двуокиси углерода происходят равномерно и зависят от времени пребывания людей в герметизированном убежище. Показатели температуры воздуха и относительной влажности дают сначала резкий скачок, а затем наступает медленное повышение кривых, что следует объяснить конденсацией паров воды и поглощением тепла поверхностью стен, пола и потолочного перекрытия убежища.

Органические примеси к воздуху

Одновременно с нарастанием количества двуокиси углерода в воздухе герметизированного убежища увеличивается содержание газообразных примесей с неприятным запахом.

Основную часть (90—95%) органических примесей в воздухе убежищ составляют аминсоединения (метил-, диметил- и триметиламин); кроме того, в воздухе может содержаться небольшое количество альдегидов (формальдегид и ацетон). Количество летучих органических продуктов достигает 0,5 г (суммарное, выраженное в миллиграммах кислорода, затраченного на их окисление) на одного человека в сутки. Количество аммиака, продуцируемого человеком, за это же время достигает 0,2 г.

Наблюдения за ходом кривой, характеризующей накопление летучих органических примесей в убежище, показывает, что через некоторое время дальнейший рост концентрации аминсоединений, альдегидов и аммиака прекращается вследствие растворения газообразных продуктов жизнедеятельности человека в конденсационной воде.

Водяные пары в воздухе

В результате выделения значительного количества водяных паров с выдыхаемым воздухом и через кожу влажность воздуха герметизированного убежища быстро повышается. Взрослый человек в состоянии покоя выделяет через легкие и кожу около 40 г воды в час. При физической нагрузке потери воды увеличиваются в 2—3 раза и достигают 80—120 г/час. Среднее содержание паров воды в воздухе равно примерно 8—10 г/м³. Следовательно, один человек выделит в час такое количество воды, которое превышает ее содержание в 1 м³ воздуха. Поэтому через короткое время после герметизации воздух убежища будет находиться в состоянии полного насыщения. Способность воздуха растворять водяные пары определяется его температурой: чем выше температура, тем больше влаги содержится в воздухе.

Количество конденсационной воды в герметизированном убежище может достигать значительной величины (человек при 16—18° теряет за сутки при легкой работе в среднем 600 мл воды). Следовательно, накопление влаги в убежищах при длительном пребывании в них людей может достигать значительной величины. Для удаления конденсата из убежищ эффективных методов пока не разработано. Наиболее простое и доступное решение задачи заключается в сборе и удалении конденсационной воды с помощью водоотводных канавок и сборных колодцев.

Невентилируемые убежища

В условиях современной войны убежища должны снабжаться фильтро-вентиляционными установками. Однако в некоторых случаях могут использоваться герметизированные убежища невентилируемого типа. В гигиеническом отношении невентилируемые убежища имеют много недостатков, обусловленных ограниченным запасом воздуха и быстрой порчей его в результате дыхания людей и горения осветительных приборов. Изменение состава воздуха, повышение его температуры, увеличение влажности и обогащение летучими органическими примесями делают длительное пребывание людей в герметизированном, но невентилируемом убежище

очень тягостным. Главной причиной такого состояния является значительное накопление двуокиси углерода и снижение уровня содержания кислорода.

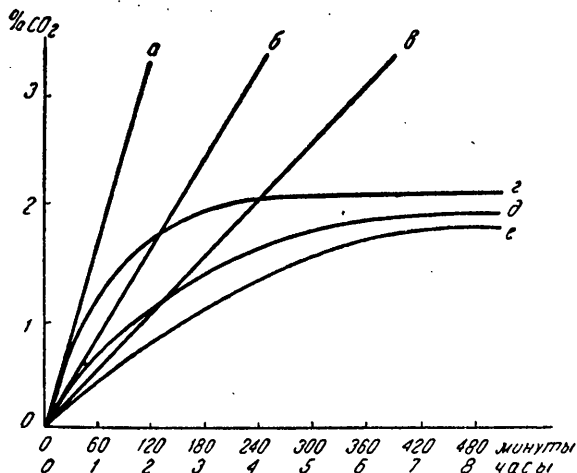


Рис. 8. Накопление двуокиси углерода в убежищах, вентилируемых и невентилируемых.

а, б, в — без вентиляции при удельном объеме 1,3 и 5 м³ на одного человека; г, д, е — с вентиляцией при удельном объеме 1,3 и 5 м³ на одного человека.

На рис. 8 приведены сравнительные данные накопления двуокиси углерода в убежищах вентилируемого и невентилируемого типов.

Гигиенические нормативы

Гигиенические нормативы для убежищ рассчитываются с учетом их назначения и степени технического оборудования.

Предельное содержание двуокиси углерода устанавливается на основе гигиенической оценки влияния этого фактора на самочувствие и здоровье человека. Для убежищ общевойскового типа при работе фильтро-вентиляционной установки содержание двуокиси углерода может быть установлено на уровне 1%; в условиях полной изоляции допустимое накопление двуокиси углерода может быть повышено до 3%.

Гигиенические нормативы для убежищ медицинского назначения, естественно, должны быть другими: в первом случае допускается в качестве предельной концентрации 0,5% двуокиси углерода; в условиях полной изоляции допустимое содержание двуокиси углерода может быть повышено до 2%.

Количество воздуха, подаваемое на человека в час, определяется величиной в 2 м³. Нетрудно рассчитать, что при этих условиях содержание двуокиси углерода не превысит 1,5% (если исходить из нормы выделения 30 л двуокиси углерода в час).

Принято считать, что в воздухе убежищ содержание кислорода не должно падать ниже 16—18% для убежищ, предназначенных для войск, и 17—20% для убежищ медицинского назначения.

Регенерация воздуха

В случае прекращения подачи воздуха в убежище вследствие порчи фильтро-вентиляционной установки, завала приточных каналов, истощения фильтро-поглотителей и т. п. воздух можно подвергнуть регенерации. Для этого применяют специальные установки, снабженные поглотителем двуокиси углерода и паров воды. Обогащение воздуха убежища кислородом возможно за счет баллонов, содержащих 5 м³ кислорода (при нормальном давлении).

Если исходить из средней потребности человека в кислороде, равной 30 л/час, то одного баллона в 40 л при давлении 125 атм. достаточно на 166 человек в час. Есть возможность добывать кислород из некоторых химикатов, обладающих свойством поглощать двуокись углерода и водяные пары с одновременным выделением кислорода. К таким веществам относится перекись натрия в смеси с некоторыми другими веществами.

Установка для регенерации воздуха обычно состоит из патронов, наполненных поглотителями двуокиси углерода и воды, и из кислородных баллонов, снабженных редукционными вентилями. Протягивание воздуха через патроны с поглотителями производится с помощью вентилятора. При переходе на регенерацию воздуха убежище должно быть герметизировано.

Занос в убежище ОВ и РВ

Главной гигиенической проблемой в убежищах полевого типа является борьба с заносом ОВ и РВ вместе с одеждой, обувью и предметами снаряжения. Десорбция ОВ и радиоактивное заражение убежища за счет заноса представляют большую опасность для личного состава. Меры борьбы с этой опасностью заключаются в тщательно продуманной и правильно организованной системе санитарного шлюзования и эффективной вентиляции. Чем больше воздуха подается в убежище, тем меньше опасность десорбции, тем выше воздушный подпор и тем меньше опасность поступления в убежище отравленного и зараженного воздуха. Особенно трудно обеспечить необходимый уровень воздушного подпора в дерево-земляных убежищах, где всегда наблюдается инфильтрация воздуха через пористые ограждения.

Санитарная очистка в полевых условиях

Для сбора и обезвреживания нечистот при полевом размещении войск устраиваются полевые ровики длиной в 1 м, шириной в 0,3 м и глубиной от 0,5 до 0,75 м. На каждые 30—40 человек отрывается 1 пог. м. ровика; следовательно, для стрелковой роты достаточно двух ровиков. Для защиты краев ровика от осыпания и удобства пользования устраивается дощатое или жердевое крепление.

Полевые ровики следует устраивать на сухих и возвышенных местах, по возможности с подветренной стороны по отношению к палаткам или землянкам на расстоянии 10—50 м от них.

При эксплуатации полевых ровиков надо иметь в виду, что минерализация нечистот наиболее быстро и полно происходит в верхнем, биологически активном слое почвы. Поэтому нельзя отрывать ровики на глубину более 0,75 м; при высоком уровне стояния грунтовых вод глубина ровиков уменьшается до 0,5 м.

Устройство ровиков в оврагах, низинах и складках местности допускать не следует во избежание заражения грунтовых вод и замедления процессов обезвреживания нечистот. С целью ускорения минерализации нечистот, дезодорации и борьбы с мухами содержимое ровиков

следует дважды в течение дня посыпать слоем земли или торфа толщиной в 5 см. Эти обязанности возлагаются на дежурных (дневальных) по роте.

С целью сбора и обезвреживания мусора выкапывают траншею, размеры которой определяются количеством плотных отходов и численностью личного состава воинского подразделения.

Для защиты от мух и с целью дезодорации каждую новую порцию мусора, сбрасываемую в траншею, засыпают слоем земли толщиной в 5—10 см.

В полевой обстановке лучшим способом обезвреживания отходов является сжигание их в открытых кучах или специальных печах. Однако отсутствие или недостаток топлива и необходимость маскировки ограничивают возможность применения этого метода в военное время.

Обязательному сжиганию подвергают сухой мусор, подстилочный и перевязочный материал из инфекционных госпиталей и все малоценные предметы, зараженные патогенными микроорганизмами, радиоактивными и отравляющими веществами. Сжигание материала, зараженного радиоактивными веществами, производится лишь в тех случаях, когда исключается опасность рассеивания радиоактивных продуктов горения и вдыхания их человеком. Радиоактивную золу зарывают в землю на глубину 1—1,5 м от поверхности почвы. Для этой цели выбирают малозаселенный район, удаленный от водосточников, не используемый под огороды и посевы. Зарывать радиоактивный материал следует на возвышенном сухом месте с низким уровнем стояния грунтовых вод.

Удаление радиоактивных отходов

В полевых условиях к радиоактивным отходам можно отнести радиоактивные стоки, образующиеся на пунктах специальной обработки, мыльные воды полевых прачечных после стирки зараженных радиоактивными веществами халатов, рабочих комбинезонов, обмундирования и белья, отработанный фильтрующий материал на пунктах водоснабжения, радиоактивный осадок после коагуляции воды, укупорочный материал и использованную тару (в случае загрязнения их радиоактивными веществами).

Особого внимания требуют удаление и обезвреживание радиоактивных стоков, образующихся на пунктах специальной обработки и в прачечных, где производится стирка загрязненных радиоактивными веществами предметов обмундирования, халатов и белья.

В полевых условиях практически невозможно осуществить все мероприятия по удалению и обезвреживанию жидких радиоактивных отходов, производимых в городской обстановке. Поэтому главной задачей при устройстве стоков является предотвращение опасности радиоактивного загрязнения почвы и воды. С этой целью жидкие радиоактивные отходы, содержащие короткоживущие изотопы в концентрациях, не превышающих $1 \cdot 10^{-6}$ кюри на 1 л, допускается сливать в фильтрующий колодец без предварительной обработки. В случае более высокого содержания РВ сточная вода предварительно выдерживается в течение срока, необходимого для снижения активности до указанного выше уровня. Для этого по соседству с пунктом специальной обработки или полевой прачечной устраивают непроницаемые для воды хранилища (в простейшем случае ямы со стенками, обложенными мятой глиной). Сброс задержанной в емкостях радиоактивной сточной воды в почву или водоем допускается только после радиологического обследования. Если имеется водоем достаточной мощности, не используемый для водоснабжения войск, он может быть использован для сброса радиоактивных стоков. На берегу водоема делается соответствующая отметка.

Если нет открытого водоема, отрывается фильтрующий колодец в хорошо фильтрующем грунте с низким уровнем грунтовых вод (на достаточном удалении от источников воды).

Сточные воды, содержащие долгоживущие радиоактивные изотопы (стронций, цезий, церий, уран, плутоний), не разрешается спускать в открытые водоемы, если в них имеется рыба и если они посещаются водоплавающей птицей. Запрещается сброс таких стоков и в ручьи, питающие реки и озера.

Если сточные воды содержат долгоживущие радиоактивные изотопы в концентрации не выше $5 \cdot 10^{-9}$ кюри (для бета-излучателей) и не более $5 \cdot 10^{-11}$ кюри (для альфа-излучателей), их разрешается спускать в откры-

тые водоёмы. В случае разбавления мыльных вод с целью снижения уровня их радиоактивности до установленного предела допускается удаление таких стоков в водоёмы, которые не используются для разведения рыбы и водоплавающей птицы.

Фильтрующий материал (песок, гравий, измельченный антрацит, ионообменные смолы) и осадок после коагуляции воды, содержащие радиоактивные вещества, закапывают в землю на глубину не менее 1 м. Для захоронения этого материала, содержащего сорбированные радиоактивные вещества, выбирается сухой и возвышенный участок местности с низким уровнем грунтовых вод.

САНИТАРНАЯ ОЧИСТКА ПОЛЯ БОЯ

Под санитарной очисткой поля боя понимается сбор и захоронение трупов убитых и умерших от ран, а также удаление и обезвреживание санитарно-опасного материала. Сбор трупов производится специальными командами, выделяемыми распоряжением командира части. В обязанности команд входит: розыск трупов, их регистрация, сбор и доставка на дивизионный пункт для погребения. Погребение трупов производится в братских и индивидуальных могилах.

Для доставки трупов погибших на поле боя к пункту сбора и погребения распоряжением начальника штаба части выделяется транспорт с необходимым числом брезентов.

Воинские почести при погребении погибших в боях военнослужащих отдаются в соответствии с уставными требованиями.

Для санитарного обеспечения сбора трупов на поле боя и доставки их на дивизионный пункт распоряжением командира или старшего врача части выделяется врач (или фельдшер), в задачи которого входит: 1) медицинский осмотр всех без исключения убитых перед отправкой их на дивизионный пункт погребения, 2) наблюдение за обеспечением всех членов команды по уборке трупов специальными комбинезонами или рабочей одеждой, перчатками и фартуками из плотной ткани, 3) наблюдение за сжиганием санитарно опасных материалов на поле боя (перевязочного и подстилочного материала, обрывков одежды и пр.), а также за уборкой отбросов в ямы или воронки от снарядов.

Санитарное наблюдение за погребением трупов осуществляется представителем медицинской службы полка (дивизии). В его задачи входит: 1) выбор места для погребения военнослужащих, погибших в бою (возвышенный, незатопляемый во время дождей и весеннего па-

водка участка с уклоном от ближайшего водоема, с песчаной, супесчаной или суглинистой почвой, хорошо проветриваемой и освещаемой солнцем); 2) определение совместно с начальником команды по погребению трупов размеров братских могил и их глубины, высоты надмогильного холма и пр. (погребение в братских могилах допускается в 3—4 ряда в ширину и не более чем в два ряда в высоту); 3) наблюдение за отрывкой индивидуальных и братских могил и погребением трупов: расстояние от уровня стояния грунтовых вод до дна могилы должно быть не менее 0,5 м, расстояние от верхнего ряда трупов по поверхности земли — 1,5 м, промежуток между рядами трупов допускается в 30—40 см; над могилой обязательно возводится насыпь высотой не менее 0,5 м, покрытая дерном или камнем, выходящая за края могилы с целью предупреждения проникновения в нее дождевых и талых вод; 4) организация санитарно-дезинфекционных мероприятий по окончании погребения трупов; организация мытья членов команды со сменой белья и дезинфекцией рабочего обмундирования, обработка транспортных средств растворами мыльно-крезоловых препаратов; 5) оформление санитарных документов о выполненной работе с обозначением места погребения на карте и подробным перечнем всех санитарных мероприятий в форме докладной записки на имя дивизионного врача.

Захоронение трупов неприятельских солдат и офицеров производится отдельно с соблюдением всех санитарных требований, установленных в отношении выбора места захоронения, размеров коллективных могил, устройства надмогильного холма и пр. Место захоронения выбирает начальник команды при участии представителя медицинской службы.

Погребение военнослужащих, умерших от ран и болезней в военных госпиталях, производится в индивидуальных могилах с соблюдением правил, которые установлены советским санитарным законодательством. При погребении трупов заразных больных обязательна их дезинфекция. С этой целью труп завертывают в простыню или другой материал, пропитанный 5% раствором хлорамина или лизола или же 10% раствором хлорной извести. На дно плотно сколоченного гроба насыпают слой хлорной извести толщиной в 2—3 см. Погребение

трупов лиц, умерших от сибирской язвы, производится только в индивидуальных могилах.

Сжигание трупов является обязательным в случае смерти от чумы. Для сжигания чумных трупов отрывают яму длиной в 2 м, шириной в 1 м и глубиной в 1,5 м. Торцовые стороны ямы для лучшего поступления воздуха должны быть срезаны в виде откосов. Топливо (дрова, уголь, торф) укладывают на дно ямы слоем около 1 м и обильно поливают 50—60 л керосина или солярового масла (только не бензина). Поверх трупа, уложенного на подготовленный таким образом костер, кладут еще слой топлива, смоченного тяжелым горючим. Процесс сжигания продолжается около 12 часов и заканчивается полным испепелением трупа. Если необходимо сжечь несколько чумных трупов, то размер ямы, количество дров и другого топлива и объем жидкого горючего соответственно увеличивают.

Для сжигания трупов людей и животных при наличии санитарных показаний могут быть использованы кирпичеобжигательные печи.

В условиях современной войны новой санитарной проблемой явится уборка и захоронение трупов, зараженных ОВ и РВ. Команды по уборке таких трупов должны работать в противогазах и специальных костюмах; на обувь необходимо надеть бахилы, на руки резиновые перчатки.

Для перевозки трупов следует выделить специальный транспорт, обеспеченный брезентами или полотнищами палаток. Наиболее рациональной мерой надо считать укладку трупов, зараженных ОВ и РВ, в мешки из плотной бумаги. В результате этого предотвращается загрязнение транспорта. Использование плотных бумажных мешков вместе с тем явится и эффективной мерой химической и радиационной безопасности для личного состава команд, выделяемых для уборки трупов.

По окончании работы весь личный состав подвергается санитарной обработке; транспорт, лопаты, специальная одежда и противогазы и перчатки подвергаются дезактивации и дегазации.

Все работы производятся под дозиметрическим контролем; для определения наличия ОВ выделяются средства химической индикации.

ПОЛЕВОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Снабжение войск достаточным количеством доброкачественной воды, особенно в условиях применения оружия массового поражения, является важнейшим элементом их гигиенического обеспечения.

Для решения этой задачи в полевых условиях необходимо найти водоисточник достаточной мощности, произвести гигиеническую оценку качества воды и дать обоснованное заключение о методах и средствах ее очистки, включая при наличии показаний дезактивацию и дегазацию. Следует также обеспечить санитарный контроль на всех стадиях добычи, очистки, хранения, перевозки и использования воды для питья и приготовления пищи, хозяйственных и технических нужд.

Организация водоснабжения войск

Ответственность за водоснабжение войск несут командиры соединений, частей и подразделений. Доставка воды с пунктов водоснабжения и водоразборных пунктов потребителям входит в обязанности заместителя командира соединения (части) по тылу. Он же несет ответственность и за подвоз воды на водоразборные пункты, ее распределение и хранение.

В задачи войскового инженера входит организация разведки водоисточников, добыча и очистка воды, а также устройство пунктов водоснабжения с использованием табельных и подручных средств обработки воды. В необходимых случаях на пунктах водоснабжения организуется дезактивация и обезвреживание воды, т. е. освобождение ее от РВ и ОВ.

В особо трудных условиях сложные работы по обеспечению войск водой выполняются специальными подразделениями инженерных войск. Они используются

в маловодных районах при глубоком залегании водоносных пластов для развертывания мощных пунктов водоснабжения и пр.

Несложные работы по ремонту и восстановлению колодцев (шахтных и буровых), каптажному оборудованию ключей, устройству мелкотрубчатых колодцев и др. выполняются силами и средствами войсковых частей. В необходимых случаях частями войск могут развертываться и пункты водоснабжения на базе использования водоисточников, доставляющих доброкачественную воду или воду, требующую несложной очистки.

Химическая и радиационная разведка местности в районах расположения водоисточников и пунктов водоснабжения производится силами и средствами химической службы.

Задачи военно-медицинской службы

В задачи военно-медицинской службы входит участие в обследовании водоисточников (санитарная разведка), включая гигиеническую оценку качества воды и осуществление санитарного контроля за полнотой ее обеззараживания, обезвреживания и дезактивации. В обязанности военно-медицинской службы входит также обеспечение войск средствами индивидуального обеззараживания воды.

Нормы водопотребления

Для разработки плана водоснабжения войск в полевых условиях необходимо исходить из определенных норм потребления воды. Эти нормы не могут рассматриваться как неизменные для всех случаев боевой деятельности войск. Фронтальная практика, как правило, вносит существенные поправки в эти нормы в зависимости от характера боевой операции, наличия источников воды и качества ее, характера и режима питания войск, времени года, климатических условий и т. д.

На отдыхе и в обороне на местности, богатой водоисточниками, на человека в сутки рассчитывается от 10 до 15 л. Эта норма снижается до 8—10 л в условиях недостаточной обеспеченности водой. При недостатке во-

доисточников на местности суточная норма воды может быть снижена до 2,5—4 л, для питья и приготовления чая. Минимально допустимой нормой воды для питья в условиях боевой обстановки следует считать 1,5 л, а в жаркое летнее время 3 л.

Для нормальной организации питания требуется в сутки не менее 7,5 л воды, из них на обработку продуктов 1,5 л, на приготовление пищи и чая 4,5 л, на мытье посуды 1,5 л.

В условиях жаркого климата, например в Средней Азии, при длительном жарком лете и относительно малом количестве водоисточников, а также больших потерях воды в результате потоотделения возникает необходимость строгого регламентирования выдачи питьевой воды. По данным П. М. Литвиненко, суточная потребность в воде на марше и на отдыхе в условиях Средней Азии может составлять 10 л, причем на приготовление чая и питье расходуется около 50% воды. В районах с горько-соленой водой запасы пресной воды используются только для питья и приготовления пищи.

Радиоактивное заражение воды

Водоем, загрязненный радиоактивными веществами, может явиться источником радиоактивных поражений людей и животных при использовании воды для питья и приготовления пищи, санитарных и хозяйственных нужд. При наличии значительного радиоактивного осадка взмучивание воды во время купания также может повести к радиоактивным поражениям людей.

Поведение всякого радиоактивного изотопа, попавшего в водоем, определяется рядом условий: его растворимостью, сорбционными свойствами, температурой, рН воды и др. Содержание радиоактивных веществ в воде меняется в зависимости от поступления в водоем новых радиоактивных загрязнений, растворимости радиоактивных изотопов и накопления их в придонных отложениях. На содержание радиоактивных изотопов в воде большое влияние оказывает обмен воды в открытом водоеме, т. е. приток и отток, ведущие к снижению концентрации РВ.

Степень опасности для человека воды, загрязненной радиоактивными веществами, определяется долговечно-

стью изотопов. При коротком периоде полураспада, не превышающем нескольких часов или дней, водоем скоро очищается и вода перестает быть опасной для потребителя. Поступление в водоем долгоживущих изотопов хотя бы и в относительно небольших количествах представляет большую опасность.

Важное гигиеническое значение имеет способность водных организмов накапливать радиоактивные вещества. Накопление активности происходит при этом не только путем сорбции на поверхности водного организма, но и в результате минерального обмена между организмом и водной средой.

Радиоактивные вещества накапливаются в растениях и организмах, развивающихся на поверхности подводных предметов. Высоким уровнем радиоактивности отличаются все виды планктона: активность последнего может превышать удельную активность воды в тысячи раз.

Следовательно, при радиологической оценке водоема нельзя ограничиться только исследованием воды в нем; одновременно необходимо подвергнуть радиометрическому исследованию биомассу, донные отложения и обрастания (планктон, рыба, моллюски, водоросли и пр.).

Источником радиоактивного загрязнения воды могут стать различные виды ядерного оружия: атомные бомбы, снаряды атомной артиллерии и ракеты с атомным зарядом. В открытый водоем могут попасть радиоактивные продукты ядерного горючего урановых и плутониевых бомб и непрореагировавшие части атомного заряда.

Помимо этого, в результате атомного взрыва в воду могут быть заброшены значительные количества радиоактивного грунта; может выпасть и радиоактивный дождь. Наконец, следует иметь в виду и образование наведенной активности в воде под влиянием нейтронного излучения. Степень наведенной активности будет зависеть от солевого состава воды: чем больше минерализована вода, тем больше ее активность.

При подводном атомном взрыве все продукты деления остаются в воде. В результате нейтронного облучения в воде образуется значительное количество радиоактивных изотопов (натрия, калия, йода, брома и др.). Вследствие этих причин радиоактивность воды и прибрежной полосы на месте взрыва и в радиусе многих километров будет очень высокой. С течением времени уро-

вень активности воды падает, но пространство, зараженное радиоактивными веществами, будет увеличиваться в результате процессов диффузии и перемешивания воды.

Радиоактивность воды с течением времени падает в результате естественного распада радиоактивных элементов, за счет оседания РВ на дно водоема, вследствие поглощения их растительными и животными организмами (особенно планктоном), под влиянием разбавления незараженной водой.

Радиоактивное заражение воды в военное время может быть вызвано и путем использования противником РВ, получаемых в реакторах, посредством нейтронного облучения стабильных элементов. В результате получают РВ с заранее намеченными радиоактивными свойствами.

Не исключена возможность использования для радиоактивного заражения местности и открытых водоемов также и радиоактивных отходов высокой активности.

Альфа-бета- и гамма-активные РВ могут применяться в виде дымов, жидкостей, туманов и аэрозолей. Вызывая радиоактивное заражение почвы, воды и растительного покрова, они могут затруднять боевые действия войск и работу всех служб тыла.

При поступлении в воду непосредственно или через почву РВ могут сделать ее непригодной для использования без специальной, довольно сложной обработки (деактивации). Применение РВ потребует от работников медицинской службы участия в радиологическом обследовании источников воды и в решении вопроса о пригодности воды для использования в войсках.

Заражение воды ОВ

В военное время вода может подвергнуться заражению ОВ. Наибольшей опасности заражения подвержены открытые водоемы небольших размеров, в которых относительно легко создаются опасные для здоровья концентрации ОВ. Вызвать заражение больших озер, полноводных рек с быстрым течением и крупных водохранилищ практически невозможно. Однако местное заражение воды при поступлении стоков с зараженных участков берега вполне возможно. Шахтные колодцы и запасы воды в резервуарах, если они не защищены, также

могут подвергнуться заражению; трубчатым колодцам всех видов заражение ОВ практически не угрожает (за исключением случаев диверсии). Заражение водопровода возможно в результате разрушения сети или диверсионных действий.

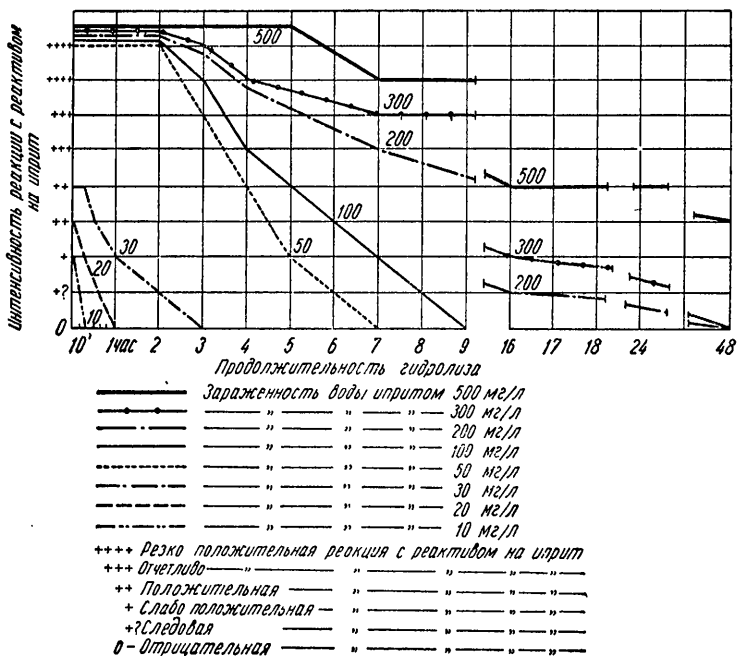


Рис. 9. Скорость гидролиза иприта в воде при температуре 15—18° по П. И. Гончарову.

Степень заражения воды ОВ определяется характером ОВ и их агрегатным состоянием. Ядовитые дымы и парообразные ОВ для воды не опасны; капельно-жидкие ОВ могут вызвать заражение воды на сравнительно долгое время. Так, например, сернистый иприт, попадая в воду, опускается на дно и медленно растворяется в ней, образуя тиодигликоль и соляную кислоту (нетоксические продукты).

Растворимость иприта в воде невелика — около 0,7 мг/л. Скорость гидролиза иприта определяется его

содержанием в воде: при 100 мг/л гидролиз иприта заканчивается полностью через 9 часов, при 500 мг/л иприт обнаруживается в воде через сутки и более (рис. 9).

Люизит растворяется в воде хуже: от 0,2 до 0,5 мг/л. Однако гидролиз люизита происходит быстрее, причем образуются токсические продукты. Особенно опасно присутствие в воде ОВ нервно-паралитического действия: зарина, зомана и табуна из группы фосфорсодержащих ОВ.

Скорость гидролиза нервно-паралитических ОВ зависит от концентрации последних в воде, рН и температуры воды. По данным американских авторов, при концентрации зарина 100 мг/л половина этого ОВ при 25° гидролизуется за 30 часов и образуются нетоксические продукты.

Индикация ОВ в воде весьма сложна и требует определенной подготовки и специального лабораторного инвентаря. Обычно для этой цели служат носимые укладки типа ПХР (прибор химической разведки).

Бактериальное заражение воды

К инфекционным заболеваниям, могущим передаваться через воду, относятся холера, брюшной тиф, паратифы А и В, бациллярная и амебная дизентерия, туляремия, бруцеллез, лептоспирозы, инфекционный гепатит (Т. Розбери, Дж. Фэйр и др.).

С целью распространения патогенных микроорганизмов могут быть использованы авиационные бомбы или специальные распылители, могущие создать облако бактериального аэрозоля, способного покрыть объект нападения или значительную площадь. Для нападения с применением бактериальных средств войны могут быть использованы минометы, ракеты, артиллерийские снаряды и др. Сторонники биологической войны видное место отводят диверсиям с применением бактериальных культур и токсинов.

Прямое определение возбудителей инфекционных заболеваний в воде при современном состоянии методики бактериологического исследования не отвечает требованиям военного времени. Посев материала и выращивание культуры с последующей идентификацией последней связаны с потерей времени. Что касается возбудителей вирусных инфекций, то процесс исследования еще слож-

нее и продолжительнее. Биологический опыт на лабораторных животных даже при интрацеребральном введении материала также малоэффективен в смысле времени.

Поэтому главное внимание военных врачей должно быть направлено на эффективное обеззараживание воды физическими или химическими средствами.

Однако возможность обеззараживания воды ни в коем случае не исключает необходимости ее бактериологического исследования с предварительной концентрацией пробы, центрифугирования и применения других видов анализа.

Заражение воды токсинами

Особое внимание гигиенисты должны обращать на опасность заражения воды бактериальными токсинами. Т. Розбери считает возможным применение ботулинического токсина с целью заражения открытых водоемов с воздуха и закрытой водопроводной сети при диверсии.

По данным Г. Вендта (G. Wendt) в Кэмп Детрик¹ получен ботулинический токсин, смертельная доза которого для человека составляет 0,15 μ (микрограмм). Другой препарат, полученный там же, заключал 8 млн. смертельных доз токсина в 1 г вещества. В американской литературе приводятся данные о смертельных дозах токсина для мышей, равных $2 \cdot 10^{-7}$ г на 1 кг веса (при введении токсина подкожным путем). Смертельная доза токсина для человека, по мнению Т. Розбери, определяются $2 \cdot 10^{-5}$ г.

По К. И. Матвееву DL ботулинического токсина для человека весом в 75 кг равна 0,12 μ (микрограмм); DLM очищенного токсина *Cl. botulinum* для человека указанного веса составляет 0,25—0,3 μ (микрограмм).

А. А. Смородинцев, ссылаясь на данные, представленные Пятой международной конференции в Пагоуше (1960), определяет летальную дозу ботулинического токсина для человека в 0,012 мг. По Р. Дольдеру, летальная доза токсина ботулизма для человека равна 0,01 мг или точнее 0,0084 мг.

Богулинические токсины А, В и Е характеризуются относительно высокой термоустойчивостью в отличие от токсинов С и D, сравнительно легко разрушающихся при нагревании. По данным К. И. Матвеева, токсины евро-

¹ Научно-исследовательский центр США в штате Мериленд, где разрабатываются вопросы бактериологической войны.

пейских штаммов палочки ботулизма типа А разрушаются при 100° через несколько минут. Токсины А, В, С, D и Е разрушаются в воде через 15—30 минут под воздействием небольших концентраций хлора, йода и перманганата калия. Р. Дольдер указывает, что применяемые в полевых условиях методы обезвреживания воды с помощью хлора, йода и перманганата калия разрушают ботулинический токсин в обычно применяемых концентрациях в течение 15 минут.

Санитарная разведка водоемисточников

Правильное и обоснованное решение вопросов полевого водоснабжения войск невозможно без тщательно организованной санитарной разведки. Разведка имеет своей целью получение всех данных, необходимых для принятия решения по водоснабжению войск и организации мероприятий по очистке, обеззараживанию, обезвреживанию и дезактивации воды. Санитарная разведка источников воды организуется в зависимости от условий в составе общевойсковой разведки или путем высылки специальной разведывательной партии, в которую включают представителей инженерной, химической и медицинской служб.

В задачи санитарной разведки источников воды входит: а) сбор всех данных санитарного характера, необходимых для решения вопроса о снабжении войск водой наиболее быстрыми, простыми и надежными способами; б) санитарно-топографическое, эпидемиологическое, радиологическое и химическое (на присутствие ОВ и РВ) обследование источника воды и окружающей его местности; в) определение качества воды и ее пригодности для питья и других нужд; г) гигиеническое обоснование заключения о необходимости очистки, обеззараживания, обезвреживания и дезактивации воды.

При выборе источника для снабжения войск водой обязательно учитывается наличие или отсутствие ОВ и РВ, удаленность источника воды от мест загрязнения, дебит источника, простота и быстрота санитарно-технического оборудования источника воды.

Обследование источника воды начинается с осмотра окружающей местности с целью выявления возможных очагов заражения ОВ и РВ. Особое внимание должно быть обращено на всякие санитарно-опасные объекты,

которые могут загрязнить воду за счет поверхностных стоков или просачивания загрязнений через водопроницаемый грунт. По окончании обследования окружающей местности надо осмотреть источники воды и произвести радиологическое и химическое исследование воды. При обнаружении радиоактивного загрязнения или заражения ОВ источник воды признается негодным для использования, о чем делается соответствующая пометка. При занятии территории, на которой находился противник, следует особо учитывать возможность минирования источника воды и его умышленного заражения ОВ, РВ и бактериальными средствами.

При гигиенической оценке воды, содержащей РВ, необходимо ориентироваться на предельно допустимые нормативы радиоактивного загрязнения воды. Предельно допустимые концентрации (ПДК) смеси радиоактивных изотопов с неидентифицированным составом в воде открытых водоемов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Ограничения	ПДК в воде, кюри/л
В смеси отсутствуют Sr^{90} , J^{126} , J^{129} , J^{131} , Pb^{210} , Po^{210} , At^{211} , Ra^{223} , R^{224} , Ra^{226} , Ac^{227} , Ra^{228} , Th^{230} , Pa^{231} , Th^{232} , $Th_{ест}$	1 · 10 ⁻⁹
В смеси отсутствуют Sr^{90} , J^{129} , Pb^{210} , Po^{210} , Ra^{223} , Ra^{225} , Pa^{231} , $Th_{ест}$	7 · 10 ⁻¹⁰
В смеси отсутствуют Sr^{90} , J^{129} , Pb^{210} , Ra^{226} , Ra^{228} . . .	2 · 10 ⁻¹⁰
В смеси отсутствуют Ra^{226} , Ra^{228}	3 · 10 ⁻¹¹
Смесь бета- и гамма-активных продуктов деления неизвестного состава	5 · 10 ⁻¹¹
Альфа-активные смеси неизвестного состава	5 · 10 ⁻¹¹
Любые смеси с неидентифицированным изотопным и процентным составом	3 · 10 ⁻¹¹

Термин «отсутствует» означает, что концентрация данного радиоактивного изотопа в воде ничтожно мала по сравнению с ПДК смеси. Таблицы ПДК отдельных радиоактивных изотопов в воде приведены в «Санитарных правилах работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений» (1960).

При окончательном заключении о качестве воды следует исходить из совокупности всех данных санитарно-топографического, эпидемиологического, химического и радиологического обследования источника.

Пробы воды должны доставляться в лабораторию немедленно после их взятия, поэтому время взятия проб следует согласовать с условиями пересылки. Скорость пересылки имеет особое значение при исследовании воды на легко гидролизующиеся ОВ, при бактериологическом и радиологическом анализе.

Радиологическое обследование водоема

Для суждения о санитарной опасности воды, содержащей радиоактивные загрязнения, надо знать удельную активность воды и продолжительность использования воды войсками. Степень радиоактивной опасности для человека совершенно различна при использовании воды для питья и приготовления пищи, хозяйственных и технических нужд, спортивных и учебных целей, при длительном и кратковременном использовании источника воды, при высокой и низкой ее удельной активности.

При гигиенической оценке воды, содержащей радиоактивные вещества, необходимо ориентироваться на предельно допустимые нормативы радиоактивного загрязнения воды¹ с учетом ее предназначения и длительности использования для тех или иных нужд.

Для полной оценки радиоактивного загрязнения водоема следует, кроме пробы воды и донных отложений, взять пробы обрастаний и растений, моллюсков и раков (не менее 50 г высушенной пробы).

При обследовании водоема важное значение приобретает исследование фито- и зоопланктона, являющегося хорошим показателем радиоактивного загрязнения воды. Проба планктона отбирается с помощью планктонной сетки в виде мешка цилиндрической или конической формы. Количество планктона должно быть возможно большим. Взятая проба планктона консервируется в 4—5% растворе формалина (А. Н. Марей).

Существенное значение имеет исследование бентоса и перифитона (обрастаний), которые также служат хорошими показателями радиоактивного загрязнения воды. Из бентосных организмов, часто встречающихся в от-

¹ Таблицы предельно допустимого содержания в воде радиоактивных веществ приведены в «Санитарных правилах работы с радиоактивными веществами» (1960).

крытых водоемах, можно назвать моллюсков (беззубки, прудовики).

Пробы бентоса следует брать на быстротекущих участках реки; перифитон снимается скребком с берега или с моста. Отлов раков и рыбы для радиометрического анализа производится любым доступным в полевых условиях способом.

Пробы планктона, бентоса, перифитона, рыбы и раков консервируются в 4—5% растворе формалина. Крупная рыба подвергается консервации путем инъекции формалина в толщу мышц (А. Н. Марей).

Защита источников водоснабжения

В районе действия войск и их расположения принимаются меры по защите воды от загрязнения и заражения радиоактивными веществами и попадания в нее ОВ. В военное время под строгой охраной должны находиться водоемы и окружающая их местность, пункты водоснабжения, трубопроводы, разборные устройства, водохранилища и средства транспортировки воды. Допуск посторонних лиц в пределы зоны санитарной охраны категорически воспрещается.

Перечень конкретных мероприятий должен оформляться приказом по части или соединению с указанием границ зоны санитарной охраны и лиц, выделяемых для осуществления санитарного надзора. Систематический контроль качества воды возлагается на армейские и фронтовые лаборатории.

В случае заражения шахтных колодцев РВ или ОВ их подвергают дезактивации, если отсутствуют незараженные водоисточники и нет возможности отрыть шахтные колодцы или установить трубчатые. Следует иметь в виду, что дезактивация и дегазация колодца представляет большие трудности и не всегда достигает цели.

После атаки с применением ядерного и химического оружия воду всех источников, доступных воздействию ОВ и РВ, подвергают лабораторному исследованию. Для защиты водоисточников от радиоактивного загрязнения надо особое внимание обращать на удаление радиоактивных отходов в районе расположения водоема и пунктов водоснабжения (отработанный карбоферрогель, использованные иониты, осадок после коагуляции и пр.).

Допустимая радиоактивность воды

Наличие радиоактивных веществ в воде свыше допустимого предела делает ее не только опасной для питья и приготовления пищи, но и непригодной для мытья и стирки, для хозяйственных и технических нужд.

Однако суровая обстановка военного времени может заставить на известное время пользоваться загрязненной РВ водой. Время пользования такой водой ограничивается в зависимости от уровня ее активности. По данным зарубежных авторов, возможность использования питьевой воды, содержащей радиоактивные изотопы в течение 10—30 дней, определяется показателями, приведенными в табл. 4 и 5 (Д. Гарш, С. Цирро, А. Даль, В. Лусмор).

Таблица 4

Допустимые количества смеси радиоактивных продуктов деления в питьевой воде

Вид излучения	Допустимая концентрация в микроюри на 1 мл непосредственно после взрыва			
	длительность потребления (с допустимым риском)		длительность потребления (безопасно)	
	10 дней	30 дней	10 дней	30 дней
Бета-излучение	$9 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-2}$	$3,5 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$
Альфа-излучение	$5 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$6,7 \cdot 10^{-4}$

Таблица 5

Допустимая общая бета-активность питьевой воды после атомного взрыва

Длительность	Начало потребления	Допустимая бета-активность (в микроюри на 1 мл)
10 дней	0,5 дня после взрыва	$1,8 \cdot 10^{-1}$
10 »	1 день » »	$6 \cdot 10^{-2}$
10 »	2 дня » »	$2,4 \cdot 10^{-2}$
10 »	10 дней » »	$1 \cdot 10^{-2}$

Средства хранения и перевозки воды

Для хранения и перевозки воды в полевых условиях применяются табельные средства — резервуары из прорезиненной ткани и металлические цистерны (рис. 10).

Запасы питьевой воды следует хранить в закрытой таре, хорошо защищенной от бактериальных загрязнений, РВ и ОВ.

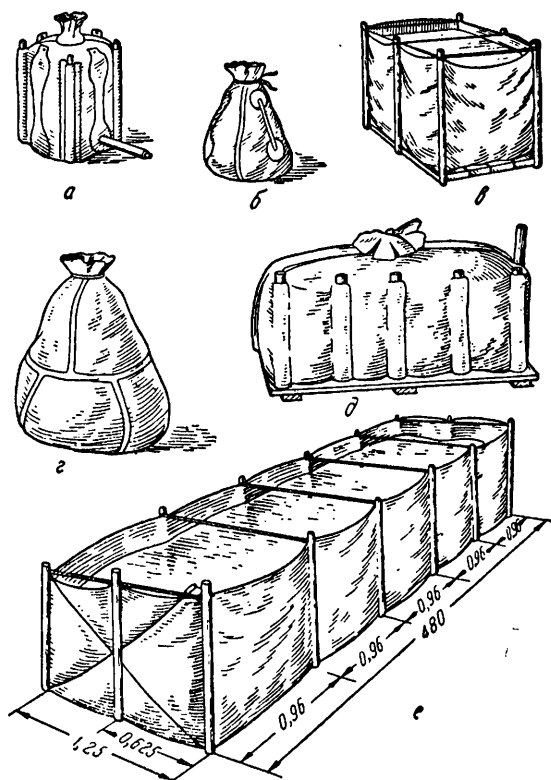


Рис. 10. Табельные средства для хранения воды.
 а — мешок-бочка емкостью 100 л (РЕ-100); б — бескольевая бочка емкостью 100 л (БТР-100); в — резервуар емкостью 1000 л (РЕ-1000); г — бескольевой резервуар емкостью 1000 л (БТР-1000); д — резервуар-цистерна емкостью 1200 л (РЦ-1200); е — резервуар емкостью 6000 л (РЕ-6000).

Для хранения воды в полевых условиях иногда отрывают резервуары в грунтах с малой водопроницаемостью (глинистых и скалистых). Откосы и дно такого резервуара покрывают водонепроницаемой тканью. Облицовку стенок резервуара следует выводить на

10—20 см выше уровня бровки. Сверху резервуары покрывают навесами для защиты от загрязнения и нагревания воды летом; зимой их утепляют соломой, хвойными ветками и снегом. Для предохранения от замерзания тканевые резервуары и бочки с водой необходимо помещать в отапливаемые палатки, шалаши и землянки.

При перевозке воды особое внимание обращают на предотвращение возможного заражения ее ОВ и РВ, а также патогенными микроорганизмами и токсинами. С этой целью металлические цистерны герметически закрывают; тщательно закрытые тканевые резервуары покрывают брезентами, полотнищами палаток или плотной бумагой. После доставки запасов воды к месту назначения ее обследуют на присутствие ОВ (индикация) и радиоактивные загрязнения (дозиметрия). Освобождение емкостей производится с соблюдением мер радиационной и химической «асептики». Вода перед выдачей потребителям подвергается радиологическому и химическому контролю. Обеззараживание воды, доставленной через зону заражения, является обязательным.

Очистка воды

Очистка воды в полевых условиях производится главным образом с целью ее обеззараживания, обезвреживания и дезактивации, а также для улучшения ее физических свойств, если вода предназначается для питья и приготовления пищи. Воду открытых водоемов почти всегда нужно обеззараживать. В военное время в случае применения ядерного оружия и ОВ могут понадобиться дезактивация и обезвреживание (дегазация) воды. В пустынных местностях с жарким климатом и в некоторых горных районах сильно минерализованная, горько-соленая вода иногда требует опреснения.

Для очистки воды в полевых условиях применяются средства табельной техники: автомобильные фильтровальные станции, тканево-угольные фильтры, универсальные носимые фильтры и подвижные опреснительные установки. При отсутствии табельной техники в войсках применяются импровизированные из подручных материалов установки для обработки воды. Сложность методов очистки воды в условиях современной войны и необходимость осуществления действенного контроля за каче-

ством воды, предназначенной для питья и приготовления пищи, заставляют сосредоточить все процессы обработки воды только на пунктах водоснабжения, которые развертываются у шахтных и трубчатых колодцев, открытых водоемов и водоразборных пунктов, снабженных запасами воды. В зависимости от назначения пункты водоснабжения называются ротными, батальонными, полковыми и дивизионными. Защита пунктов водоснабжения от воздействия оружия массового поражения обеспечивается посредством устройства укрытий для личного состава водозаборных сооружений, а также табельной и импровизированной техники, предназначенной для очистки воды. Обеззараживание воды производится главным образом посредством хлорирования. Рекомендуется при этом вести обеззараживание воды по методу перехлорирования повышенными дозами активного хлора (от 10 мг/л и выше) с последующим дехлорированием обработанной воды.

Для осветления воды в полевых условиях применяют коагулирование с отстаиванием или фильтрацией через табельные и импровизированные фильтры. Отстаивание после коагуляции требует значительного времени — не менее 2 часов; фильтрация коагулированной воды позволяет значительно сократить время очистки воды.

Коагуляцией воды с последующей фильтрацией достигаются ее обесцвечивание и частичная дезодорация. Доза коагулянта — сернокислого алюминия, сернокислого железа с хлорной известью или хлорного железа — устанавливается пробным коагулированием.

Для обеззараживания воды во флягах применяются органические хлорамины, отличающиеся большой стойкостью при длительном хранении и высокой эффективностью. Один из препаратов этой группы пантоцид принят в Советской Армии. Одна таблетка пантоцида на флягу обеззараживает воду в течение 40 минут. В случае дезинфекции особо загрязненной воды вместо одной таблетки на флягу берется две.

Вода, обработанная пантоцидом (1 таблетка на флягу), обладает удовлетворительными вкусовыми качествами. При введении удвоенной дозы пантоцида вкус воды заметно ухудшается. Существенным недостатком таблеток пантоцида является продолжительность их растворения (около 15 минут).

Наблюдения послевоенных лет показали, что вода, богатая органическими веществами, плохо обеззараживается пантоцидом.

Бисульфат-пантоцидные таблетки содержат бисульфат натрия, который усиливает действие пантоцида и улучшает вкус воды. Они хорошо действуют и при низкой температуре воды. Предложены таблетки, состоящие из йодорганического соединения в сочетании с виннокаменной кислотой. Йодные таблетки быстро растворяются (в течение 2—3 минут), хорошо обеззараживают воду и довольно устойчивы при хранении. Слабый привкус йода полностью исчезает через 30—40 минут.

В современных армиях стеклянные и металлические фляги, подвергающиеся разрушению и деформации, заменяются флягами из полиэтилена, обладающими высокой прочностью, эластичностью и термоустойчивостью. Полиэтиленовая фляга вдвое легче металлической (105—115 г). Исследования показали, что обеззараживание воды в такой фляге таблетками пантоцида и бисульфатпантоцида не сопровождается действием на полиэтилен. Опыты с применением йодных таблеток, содержащих 3 мг активного вещества, также оказались удачными. Наполнение новых фляг кипятком и горячим чаем показало их термоустойчивость и отсутствие какого-либо влияния на воду.

Консервирование воды

При необходимости длительного хранения обеззараженной воды ее подвергают консервированию.

Наиболее простым и доступным средством консервирования воды, получившим широкое распространение в практике полевого водоснабжения, является ее периодическое хлорирование с таким расчетом, чтобы доза остаточного хлора находилась в пределах 0,3—0,5 мг/л.

По утверждению П. М. Литвиненко и П. П. Александрова, хлорная известь является эффективным средством консервирования воды в условиях жаркого климата. При хранении запасов воды в металлической таре в течение 8—9 суток достаточна доза 20 мг/л активного хлора. Для прорезиненной тары эта доза увеличивается в $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ раза в зависимости от срока хранения (в пре-

делах 15 и более суток). А. Бойко и С. Якубов для консервирования воды на срок до 3 месяцев предлагают азотнокислое серебро из расчета 200 мг на 1 т воды; сернокислую медь (400 мг на 1 т), ежедневное озонирование дозами в 5 мг/л или ежедневное облучение ультрафиолетовыми лучами в течение 30 секунд. Хорошие результаты дает покрытие внутренних поверхностей емкостей для хранения воды тонким слоем металлического серебра.

Улучшение вкуса воды

Причиной ухудшения вкусовых качеств воды являются: сброс в водоемы фекально-хозяйственных и сточных вод промышленных предприятий (особенно химических и пищевых), развитие водных организмов, начиная от фитопланктона и кончая водорослями, появление аптечного запаха после хлорирования при наличии в воде фенолов, хранение и перевозка воды в прорезиненной таре.

Для удаления привкусов и запахов естественного происхождения в полевых условиях применяются: аэрация воды, фильтрация ее через активированный уголь и углевание воды, т. е. обработка ее пылевидным углем (активированным или обычным), в дозах от 3 до 5 мг/л. Для устранения аптечного запаха требуется 3—4 мг/л пылевидного угля; при наличии фекального запаха количество угля увеличивается до 40 мг/л и более (Л. Г. Житомирский).

Практика очистки воды в полевых условиях основана на использовании высоких доз активного хлора. В этом случае в воде образуются полихлорфенолы, практически лишенные запаха. По этой причине методу суперхлорирования воды следует отдать предпочтение, так как при его использовании достигается и надежное обеззараживание воды. Удаление избытка хлора (дехлорирование) после обработки воды повышенными дозами хлора следует производить фильтрацией через активированный уголь.

Этим достигается полное удаление всякого привкуса (запаха) обеззараженной воды.

Для устранения неприятного привкуса в воде после перевозки и хранения в прорезиненной таре ее следует

профильтровать через активированный уголь. Эта мера является совершенно необходимой в условиях жаркого климата.

Опреснение воды

В Средней Азии, Закавказье и некоторых районах юго-востока СССР нередко встречаются водоисточники, содержащие сильно минерализованную воду. Такая вода отличается горько-соленым вкусом и вызывает у значительного числа лиц поносы. Как известно, верхним пределом минерализации воды принято считать 1000 мг/л. Для местностей со скудными запасами воды содержание минеральных солей может быть увеличено в 3—4 раза при условии кратковременного (3—5 дней) использования такой воды для питья и приготовления пищи. Для степных, горных и пустынных местностей допускается повышение количества минеральных солей в воде до пределов вкусовой осязательности: хлоридов 300 мг/л и сульфатов 500 мг/л. Это будет соответствовать примерно 2—2,5 г/л минеральных веществ.

По наблюдениям П. А. Соломки, вода с содержанием 3 г/л минеральных солей у 60% людей вызывает поносы. Для предупреждения последних необходимо переходить на снабжение войск высокоминерализованной водой постепенно. До полного перехода на местную воду с сухим остатком в 5—6 г/л требуется 10 дней.

В пустынях Средней Азии нередко встречаются колодцы с горько-соленой водой, содержащей 8—10 г солей на 1 л воды. Наличие 800—1600 мг/л сернокислых солей магния и кальция придает воде горьковатый вкус и вызывает послабляющее действие.

Принятая в Советской Армии подвижная опреснительная установка (ПОУ) дает в час 300 л дистиллированной воды. Вода, полученная с помощью опреснительной установки, не требует обеззараживания и дезактивации. С целью улучшения вкуса опресненной воды к ней добавляют некоторое количество исходной соленой воды. Этим достигается и обогащение опресненной воды микроэлементами, которые содержатся в соленой воде и отсутствуют в дистилляте.

Во время Великой Отечественной войны опреснение осуществлялось и путем вымораживания. Этот метод

Деминерализации воды может применяться только зимой при температуре воздуха -3° , -4° и ниже. Получение пресной воды методом вымораживания основано на том, что пресная вода замерзает при 0° , а соленая — при более низкой температуре. Следовательно, при охлаждении соленой воды сначала замерзает пресная вода и образуется пресный лед, под слоем которого остается соленая вода. Степень ее солености будет повышаться по мере увеличения слоя пресного льда.

Опыт говорит о том, что для образования на поверхности соленой воды ледяной корки толщиной в 2—2,5 см требуется при температуре воздуха -5° от 4 до $4\frac{1}{2}$ часов; при -10° — от 2— $2\frac{1}{2}$ часов; при -15° — примерно $1\frac{1}{2}$ часа.

При опреснении воды методом вымораживания следует избегать загрязнения льда, резервуаров и транспортных средств. Оттаивание пресного льда с целью получения опресненной воды должно производиться в условиях, исключающих загрязнение воды микроорганизмами, ОВ и РВ.

Опреснение горько-соленой воды может быть произведено на фильтрах ТУФ-200 и автофильтрованных станциях (МАФС и др.) с использованием ионообменных смол. Фильтрация воды через катиониты и аниониты позволяет получать быстро и просто значительное количество пресной воды.

Приготовление воды из снега и льда

На Крайнем Севере источником водоснабжения нередко является пресноводный лед, так как открытые водоемы часто промерзают до дна.

Участок для заготовки льда отводится не менее чем в 200 м от населенных мест. Заготовка, перевозка и хранение льда должны производиться в соответствии с требованиями, разработанными для перевозки и хранения обеззараженной воды. Растапливать лед следует в специальном помещении и особых котлах. Воду, полученную из льда, следует обеззараживать путем кипячения или хлорирования. Участок водоема, покрытый льдом, который предназначен для приготовления воды, обязательно подвергают радиологическому и химическому (на присутствие ОВ) обследованию.

При отсутствии льда вода может быть приготовлена из снега, который следует собирать с незагрязненных участков территории, вдали от населенных пунктов и дорог с интенсивным движением. Снег подвергается обязательному обследованию на содержание в нем ОВ и РВ.

Из 1 м³ рыхлого снега получается примерно 0,1 м³ воды, а из 1 м³ старого уплотненного снега — от 0,2 до 0,25 м³ воды.

Вода из льда и снега не содержит минеральных солей и, в частности, микроэлементов, необходимых организму. Поэтому к такой воде при длительном ее употреблении необходимо добавлять 0,2—0,3 г гашеной извести и 0,1 г хлористого натрия.

Обезвреживание (дегазация) воды

В случае обнаружения в водоеме ОВ такой водосточник признается негодным для снабжения войск, о чем делается соответствующая отметка на месте водопользования. Для обеспечения войск водой должны быть выделены другие водосточники, не содержащие ОВ.

Если таких источников в районе расположения или боевых действий войск не окажется, следует установить трубчатые или отрыть шахтные колодцы. Временно, впредь до получения грунтовой воды, обычно свободной от ОВ, должна быть организована доставка питьевой воды наземным или воздушным транспортом.

К обезвреживанию (дегазации) воды следует прибегать лишь в крайних случаях, когда получение воды на месте невозможно, а доставка ее затруднена. Обработка воды с целью ее обезвреживания производится только на пунктах водоснабжения с использованием табельных средств и под контролем представителя медицинской службы.

Если обстановка вынуждает заняться обезвреживанием воды, ее следует забирать не с поверхности водоема и не со дна, а из промежуточных слоев, по возможности не взмучивая придонных отложений. Предназначенный для обезвреживания объем воды перекачивают в табельные резервуары или другие емкости, после чего производят количественное определение ОВ.

Хорошие результаты достигаются при обработке воды, содержащей ОВ, активированным углем. Преимуществом этого метода дегазации является устранение запаха и вкуса продуктов гидролиза иприта, образующихся в воде.

По данным американских авторов, для эффективной дегазации воды, зараженной стойкими ОВ (за исключением нервно-паралитических) требуются следующие количества активированного угля: 1) сернистый иприт — 30 мг/л угля на 1 мг/л ОВ; азотистый иприт — 60 мг/л угля на 1 мг/л ОВ; люизит — 30 мг/л угля на 1 мг/л ОВ.

Уголь перемешивают с водой в продолжение 30 минут, чтобы добиться полной абсорбции ОВ, затем добавляют 175 мг/л коагулянта вместе с достаточным количеством соды для создания оптимальных условий коагуляции. После тщательного перемешивания воде дают отстояться в течение 30 минут. Прозрачную воду (над осадком коагулянта) фильтруют через фильтры со скоростью около 40 л в 1 минуту.

При заражении воды ОВ нервно-паралитического действия (табун, зарин, зоман) зарубежными авторами рекомендуются несколько иные методы обработки воды, основанные на сильном подщелачивании с последующей коагуляцией и медленной фильтрацией.

Профильтрованную после обезвреживания воду обязательно подвергают анализу на определение ипритов, люизита и ОВ нервно-паралитического действия.

Следует иметь в виду, что активный хлор вступает в реакцию с некоторыми химическими веществами, при этом затрудняется их удаление посредством обработки воды активированным углем и коагуляцией. По этой причине хлорирование воды с целью ее обеззараживания должно проводиться только после дегазации, т. е. после углевания, коагуляции, отстаивания и фильтрации. При непрерывном процессе обработки воды трубопровод, подающий раствор хлорной извести, должен присоединяться к выпускной трубе из фильтра. При обработке воды отдельными порциями фильтрат собирают в отдельные резервуары, в которых и производят хлорирование. Если методами индикации установлено наличие в воде ОВ, то добавление к ней хлора и хлорсодержащих препаратов допускается лишь после завершения процесса обезвреживания.

Дезактивация воды

Под дезактивацией воды следует понимать процесс ее освобождения от РВ или снижения концентрации последних до уровня допустимого соответствующими положениями.

Дезактивация воды может быть осуществлена различными методами с использованием как табельной техники, так и подручных средств. Эффективность дезактивации обязательно контролируется с помощью методов санитарной дозиметрии.

Для дезактивации воды предложены следующие методы: 1) отстаивание с целью осаждения механических радиоактивных примесей на дно резервуара; 2) отстаивание с предварительной коагуляцией; 3) фильтрация через активированный уголь, карбоферрогель и другие фильтрующие материалы (с предварительной коагуляцией и непродолжительным отстаиванием); 4) обработка на ионообменных фильтрах (химическое опреснение); 5) перегонка (термическое опреснение).

Отстаивание воды — процесс длительный; при этом вода не освобождается от растворенных в ней РВ. Метод пригоден лишь в тех случаях, когда вода заражена короткоживущими РВ с периодом полураспада в несколько часов.

Более эффективным средством дезактивации воды является ее коагуляция с последующим отстаиванием.

В качестве коагулянтов используются сернокислый глинозем, хлорное железо, фосфаты кальция и натрия. Два последних коагулянта хорошо зарекомендовали себя при обработке воды, содержащей радиостронций 90.

В процессе коагуляции происходит образование хлопьев, состоящих из гидратов окисей соответствующих металлов, увлекающих на дно резервуара взвешенные вещества и коллоидные примеси.

З. Я. Городищер и Н. И. Машнева получили хорошие результаты, используя для целей дезактивации воды метод контактной коагуляции. Сущность этого метода состоит в том, что образование хлопьев $Al(OH)_3$ или $Fe(OH)_3$ идет не в свободном объеме воды, а в контактном осветлителе. Процесс коагуляции происходит в толще загрузки на поверхности зерен контактной массы.

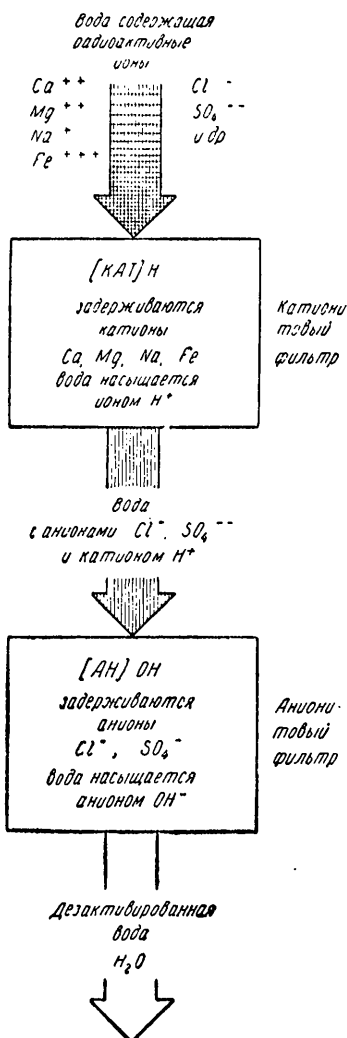


Рис. 11. Принципиальная схема дезактивации воды методом ионного обмена (по Ф. П. Звереву).

Контактная коагуляция позволяет снизить активность воды, содержащей R^{32} с $6 \cdot 10^{-8}$ кюри/л до $0,7 \cdot 10^{-10}$ кюри/л. При содержании R^{32} в количествах, превышающих в 80 раз предельно допустимые концентрации, радиоактивность воды снижалась до пределов, допустимых в «Санитарных правилах» работы с радиоактивными веществами (1960).

Перегонка (дистилляция) применяется для удаления из воды растворенных в ней радиоактивных соединений. Радиоактивные вещества, растворенные или взвешенные в воде, остаются в теплообменнике и удаляются с соблюдением мер радиационной предосторожности. Перегонка воды с целью ее дезактивации в полевых условиях может производиться в ограниченных размерах вследствие дороговизны этого способа и относительно малой производительности передвижной опреснительной установки, не превышающей 300 л/час. Кроме того, перегонка воды, в которой содержится радиоактивный йод, неэффективна.

Ионообменный метод дезактивации воды является

более пригодным для полевых условий. Для дезактивации воды ее обычно пропускают через слой катионита, а затем через аннионит. В качестве катионита можно

применять сульфитированный уголь (размер частиц от 0,25 до 1,1 мм), эспатит-1 и другие вещества, называемые Н-катионитами. Анионитами служат МГ-36, ЭДЭ-10 и другие вещества (ОН-аниониты). Фильтрация воды через катиониты сопровождается замещением в ней радиоактивных ионов Н-ионами катионита. На фильтре, заполненном анионитом, происходит замещение ОН-ионом анионита радиоактивных ионов воды (рис. 11).

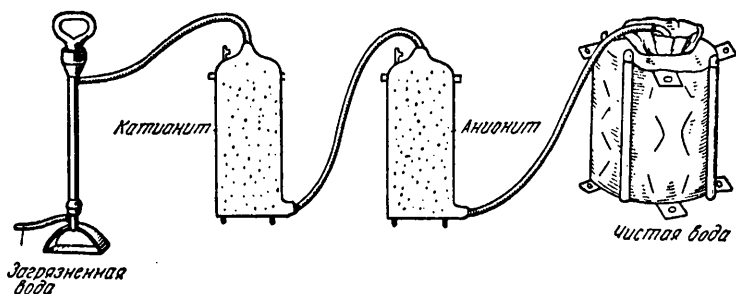


Рис. 12. Схема дезактивации воды способом ионного обмена посредством ТУФ-200 (по В. Бузыкину и Н. Шуваеву).

Катиониты восстанавливают раствором азотной кислоты, анионообменные смолы — раствором каустической соды.

При обработке воды на ионообменных фильтрах происходит ее опреснение, так как в ионный обмен вовлекаются не только ионы радиоактивных веществ, но также ионы солей, растворенных в воде. Поэтому при обработке на ионообменном фильтре сильно минерализованной воды продуктивность фильтра значительно сокращается. Следовательно, на иониты надо подавать пресную или предварительно коагулированную воду. Процесс дезактивации требует обязательного осветления воды, так как иониты не могут заменить фильтра, а частицы мути могут содержать радиоактивные вещества.

С целью дезактивации воды методом ионного обмена могут быть использованы табельные средства очистки воды (ТУФ-200, МАФС) и фильтры, изготовленные из подручных средств.

Для дезактивации воды может быть использована и фильтрация ее через слой карбоферрогеля с обязатель-

ной предварительной коагуляцией. Дезактивация воды в этом случае происходит в результате захвата радиоактивных веществ хлопьями коагулянта и за счет поглощения их карбоферрогелем.

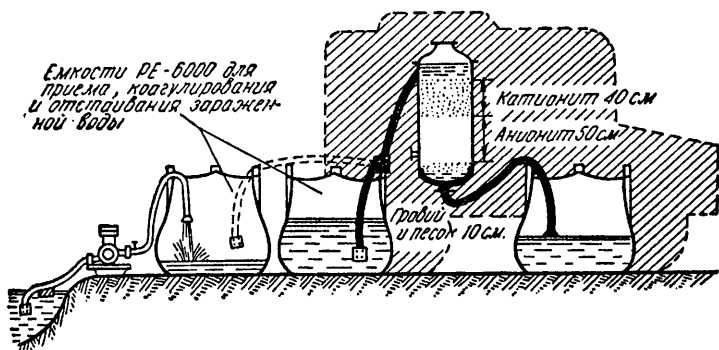


Рис. 13. Схема дезинфекции воды способом ионного обмена посредством МАФС (по В. Бузыкину и Н. Шуваеву).

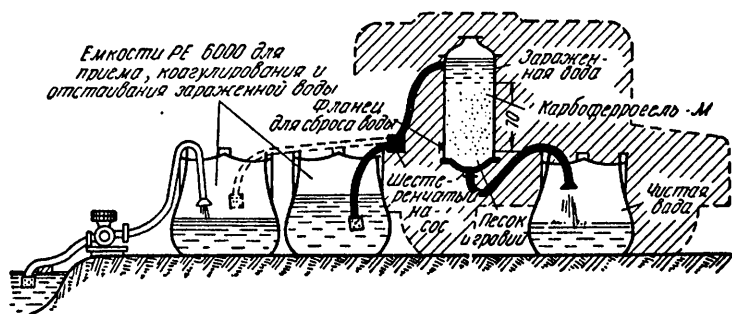


Рис. 14. Схема дезинфекции воды путем фильтрации через карбоферрогель посредством МАФС (по В. Бузыкину и Н. Шуваеву).

Схема дезинфекции воды с применением ТУФ-200 и МАФС на основе использования ионного обмена представлена на рис. 12 и 13.

Дезактивация воды путем ее обработки карбоферрогелем с предварительной коагуляцией и отстаиванием показана на рис. 14.

Для обеззараживания и дезактивации воды фильтр вместо измельченного антрацита загружают карбофер-

рогелем (около 200 кг). В дехлораторы вместо активированного угля закладывают катионит (примерно 400 кг на оба корпуса).

При обработке воды по этой схеме достигается осветление, обеззараживание, дегазация и дезактивация.

Сначала вода подается мотопомпой в резервуары отстойника для хлорирования. Затем с помощью второй мотопомпы она перекачивается на фильтры.

При наличии показаний в схему обработки воды включаются процессы коагуляции и отстаивания.

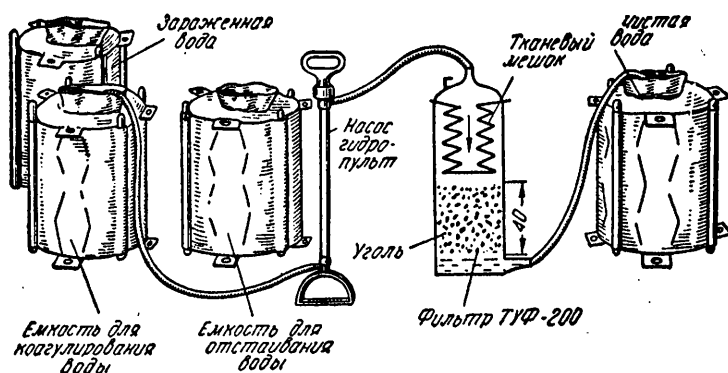


Рис. 15. Схема дезактивации воды путем коагулирования, отстаивания и фильтрования при помощи фильтра ТУФ-200 (по В. Бузыкину и Н. Шуваеву).

При использовании подручных средств воду пропускают через слой карбоферрогеля-М высотой не менее 40 см. Производительность фильтра нетабельного типа не должна превышать $0,1 \text{ л/час/см}^2$.

Частичной дезактивации можно добиться путем коагуляции воды с ее последующим отстаиванием и фильтрацией через табельные и импровизированные установки (рис. 15). В качестве фильтрующих материалов применяется уголь (обычный и активированный), песок, антрацит (крошка) и др. Радиоактивность воды снижается примерно на 60—70%. Производительность фильтров при этом методе обработки не должна быть выше $0,3 \text{ л/час/см}^2$ (В. И. Бузыкин и Н. Д. Шуваев).

Личный состав, обслуживающий установки по дезактивации воды, должен быть тщательно проинструктиро-

ван в отношении вредного действия радиоактивных изотопов в случае проникновения их в организм. Во время работы на площадке по дезактивации воды обслуживающий персонал снабжается защитной одеждой, резиновой обувью и перчатками. Курить, пить воду и принимать пищу в это время категорически запрещается. Уровень облучения на рабочих местах устанавливается с помощью дозиметрических приборов. При высокой активности оборудования и тары их подвергают дезактивации.

Особое внимание следует обращать на удаление и обезвреживание фильтрующего материала, радиоактивных стоков и накипи, образующейся на стенках испарителя и трубопровода ПОУ.

Пункты водоснабжения

В условиях современной войны снабжение войск необходимым количеством воды для питья и приготовления пищи, гигиенических и хозяйственных нужд организуется через пункты водоснабжения. Они представляют собой специально оборудованные площадки, предназначенные для добычи, очистки, обеззараживания, обезвреживания, дезактивации и дегазации воды.

Основными элементами крупного пункта водоснабжения являются: источник воды, установки для обработки воды с целью улучшения ее качества, для дегазации и дезактивации; резервуары для хранения запасов воды; площадки для мытья тары; пункт сбора транспорта для перевозки воды.

Пункты водоснабжения устраиваются в ротах, батальонах, полках и дивизиях.

При организации пунктов водоснабжения, предназначенных для обеспечения войск питьевой водой, а также водой для приготовления пищи, в первую очередь используются буровые и шахтные колодцы или родники. Если таких источников воды нет или имеющаяся вода низкого качества, в пунктах водоснабжения устраиваются новые колодцы, трубчатые или шахтные. У открытых водоемов разворачиваются пункты водоснабжения специального назначения (для помывки людей санитарной обработки, заправки и мытья автомобилей и пр.). Пункт водоснабжения следует разворачивать с уче-

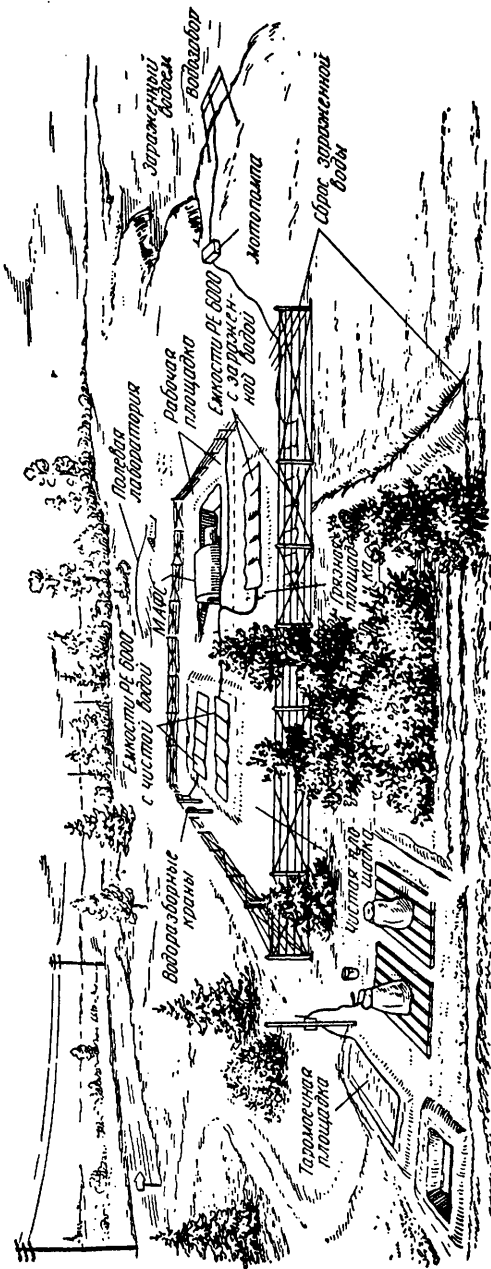


Рис. 16. Пункт водоснабжения с площадкой дезактивации воды.

том данных санитарной разведки, соблюдая маскировку. При выборе места для пункта водоснабжения предусматривается необходимость надежной защиты источника воды и ее запасов от заражения ОВ, РВ и бактериальными средствами; для личного состава, обслуживающего пункты водоснабжения, устраиваются укрытия.

Полковые и дивизионные пункты водоснабжения должны иметь: 1) рабочую площадку для забора, обработки и хранения воды; 2) укрытия для личного состава и оборудования; 3) площадку для транспорта; 4) площадку для очистки, мытья и дезинфекции тары и фляг; 5) склад запасных материалов и технических средств; 6) пункт регулирования; 7) место для лаборатории; 8) наблюдательный пост, обеспеченный средствами химической и радиационной разведки.

К пункту водоснабжения прокладываются дороги; территория пункта ограждается и охраняется.

Ротные и батальонные пункты водоснабжения устраиваются проще: они имеют источник воды с водоподъемными средствами, площадки для обработки, хранения и выдачи воды и укрытия.

В военное время в случае заражения воды ОВ и РВ площадка для обработки воды (дегазации и дезактивации) устраивается в соответствии со специальными требованиями к этим процессам. Отдельная площадка предусматривается для дегазации и дезактивации тары (рис. 16).

Восстановление источников водоснабжения

Немедленно после атаки с использованием средств массового поражения производится санитарно-техническое обследование водоисточников с целью оценки их состояния, определения количества и качества воды в них и выяснения возможности ее использования для питья и приготовления пищи, хозяйственных и технических нужд. Для лабораторного исследования необходимо взять пробы воды и грунта, а также осколки снарядов, мин или ракет, остатки контейнеров для бактериальных культур, насекомых и грызунов (мертвых и живых). До получения результатов лабораторного исследования водоисточники остаются под запретом. Вода из них не может быть использована ни для каких целей.

Восстановление источников водоснабжения начинается с дезинфекции, дегазации и дезактивации всех сооружений, оборудования и территории.

Минимум забот будут доставлять артезианские скважины и трубчатые колодцы. В большей степени могут быть поражены шахтные колодцы. Максимальному заражению и загрязнению подвергнутся небольшие открытые водоемы.

Значительный ущерб может быть причинен водопроводным сооружениям, восстановлению которых также должны предшествовать дезинфекция, дегазация и дезактивация (в зависимости от показаний). Сначала производится обработка территории, затем оборудования и в последнюю очередь помещений.

Артезианские скважины и трубчатые колодцы подвергаются дезинфекции, если окажется нарушенной герметичность устья. В этом случае из скважин необходимо откачивать воду в течение продолжительного времени (до суток). Дезинфекция насосов, труб и другого оборудования производится осветленными растворами хлорной извести или хлораминов. С этой целью детали оборудования помещают на 2 часа в дезинфицирующий раствор. Предварительно все части оборудования должны быть освобождены от смазки с помощью жирорастворителей.

Резервуары для воды дезинфицируются путем заполнения их раствором хлорной извести на 4 часа после предварительной обработки внутренних и внешних стен резервуара крепкими растворами хлорной извести.

При дезинфекции колодца вначале обрабатывают 20% раствором хлорной извести сруб, затем в воду добавляют раствор хлорной извести с таким расчетом, чтобы концентрация активного хлора достигала 50 мг/л. Через 8 часов воду откачивают, а дно и стенки сруба очищают.

Дезактивация водопроводного оборудования, насосов и других деталей производится с помощью сильной струи воды. Одновременно используются щетки и тампоны, смоченные моющими средствами. Детали оборудования, покрытые смазкой, предварительно обезжиривают.

Сруб шахтного колодца механически освобождается от загрязнений; дно очищают от ила; воду откачивают

до тех пор, пока ее активность не будет превышать допустимый уровень.

Деактивация сети осуществляется тщательной промывкой в течение 3—4 часов под контролем дозиметрических приборов.

Дегазация источников водоснабжения производится по такой же схеме с применением хлорной извести и дегазирующих растворов. Водопроводную сеть промывают водой с содержанием активного хлора до 50 мг/л.

В случае заражения оборудования и стен шахтного колодца смесью РВ и ОВ в первую очередь осуществляют дегазацию.

ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

В мирное время питание личного состава Советской Армии организуется в соответствии с физиолого-гигиеническими требованиями и с использованием широкого ассортимента свежих пищевых продуктов — свежесыпеченного хлеба, свежего и мороженого мяса, свежей или соленой рыбы, разнообразных свежих и квашеных овощей. Приготовление пищи производится в хорошо оборудованных войсковых кухнях, снабженных современным технологическим оборудованием — картофелечистками, овощемойками, овощерезками, мясорубками, мясешалками и другими средствами механизации обработки пищевых продуктов. Прием пищи осуществляется в хорошо оборудованных столовых, обеспеченных полным комплектом столовой посуды.

В военное время условия питания резко меняются. Вместо свежих продуктов на довольствие войск нередко отпускаются пищевые концентраты, консервы (мясные, рыбные, овощные); взамен свежесыпеченного хлеба выдаются сухари или консервированный хлеб; свежие овощи часто заменяются сухими, свежий картофель иногда заменяется сухим, а нередко вермишелью или макаронами.

Боевая обстановка и полевые условия вынуждают сократить ассортимент и число готовых блюд. Нередко приходится довольствоваться одной, а в лучшем случае двумя выдачами горячей пищи в течение суток; число блюд также сокращается, так как полевая кухня не приспособлена к приготовлению некоторых блюд, используемых в составе солдатского меню мирного времени.

В условиях современной войны питание войск, по-видимому, будет базироваться на доставке в действующие армии продовольствия в концентрированном виде, в форме готовых и полуготовых блюд. Сюда относятся различные виды консервов и пищевых концентратов, нечерст-

веющий хлеб, порошкообразные молочные продукты, яичный порошок, сухие прессованные овощи, замороженное прессованное мясо и т. д. Такая форма снабжения войск продовольствием связана с необходимостью обеспечения наибольшей транспортабельности пищевых продуктов, наименьшего их объема, хорошей упаковки и защищенности от заражения ОВ и РВ, патогенными микроорганизмами и бактериальными токсинами. Кроме того, из таких пищевых продуктов легче приготовить пищу в походных кухнях, а также использовать их в виде сухого пайка.

При такой организации снабжения войск продовольствием значительно облегчаются задачи санитарного надзора за перевозкой и хранением пищевых продуктов. Вместе с тем задачи санитарной экспертизы в значительной степени усложняются в связи с возможностью заражения пищевых продуктов и готовой пищи ОВ, РВ и бактериальными средствами.

В этих условиях исключительное внимание следует уделять защите продовольствия на складах, особенно во время перевозок, от заражения РВ, ОВ, бактериальными токсинами и патогенными микроорганизмами. В связи с задачами защиты продовольственных запасов особое значение приобретает проблема оболочек и укупорки, непроищаемых для радиоактивных, химических и бактериальных аэрозолей. Оболочки должны не только защищать и сохранять пищевые продукты, но и допускать возможность их дезинфекции, дегазации и дезактивации в таре.

Обязанности врача войсковой части

Врач войсковой части при осуществлении медицинского контроля за питанием личного состава обязан принимать все меры к обеспечению количественной и качественной полноценности питания, высоких вкусовых качеств пищи, высокого уровня санитарного благоустройства при приготовлении пищи в войсковых кухнях и осуществления мероприятий по предотвращению токсикоинфекций.

Военный врач обязан:

1) осматривать пищевые продукты, поступающие в часть, и определять их доброкачественность;

- 2) наблюдать за правильной доставкой и хранением пищевых продуктов;
- 3) участвовать в разработке режима питания и составления раскладки продуктов на неделю;
- 4) устанавливать калорийность суточного рациона и содержание основных пищевых веществ в нем;
- 5) периодически направлять пробы готовой пищи для лабораторного анализа;
- 6) контролировать качество готовой пищи;
- 7) наблюдать за содержанием витаминов и определять их содержание в пищевых продуктах и готовых блюдах;
- 8) определять качество хлеба путем органолептической пробы и лабораторного анализа (при наличии специальных показаний);
- 9) следить за состоянием здоровья персонала, обслуживающего продовольственные склады, кухни и столовые;
- 10) вести санитарно-воспитательную работу среди поваров и других лиц, участвующих в организации питания личного состава части;
- 11) осуществлять санитарный надзор за санитарным состоянием столовых, продовольственных магазинов Главного управления торговли, на территории военных городков и лагерей.

В военное время главной задачей военного врача является осуществление санитарной экспертизы пищевых продуктов, подозрительных в отношении радиоактивного, химического (ОВ) или бактериального заражения. Военному врачу придется решать вопрос о пригодности пищевых продуктов для питания войск на основании данных лабораторного исследования. В случае необходимости он обязан наблюдать за проведением дезинфекции, дезактивации и дегазации пищевых продуктов (в таре) и контролировать полноту освобождения их от радиоактивных и химических загрязнений. Во всех случаях врач войсковой части обязан правильно и своевременно отобрать пробы пищевых продуктов для наиболее быстрого их лабораторного исследования.

Значительно усложняются задачи военного врача в случае применения бактериальных средств, поскольку средства бактериальной индикации еще не совершенны, а главное требуют продолжительных исследований.

Продовольственные пайки Советской Армии

В основу расчетов калорийности рационов положены многочисленные исследования энергозатрат военнослужащих при разных условиях их деятельности.

По данным Института питания Советской Армии, энергозатраты солдата при классных занятиях в течение 7 часов составляют 2400 калорий в сутки. Замена 2 часов занятий в классах выходами в поле повышает энергозатраты до 2790 калорий. При 4 часах полевых занятий расход энергии увеличивается до 2990 калорий; при полевых занятиях в течение 6 часов объем энергозатрат повышается до 3275 калорий в сутки. При караульной службе расход энергии в сутки составляет 3130 калорий; при марше и учебной погрузке материальной части в артиллерии энергозатраты увеличиваются до 4000 калорий.

Объем суточных энергозатрат в стрелковых частях достигает 3175 ккал, в артиллерии — 3240 ккал (М. Гендельман), в танковых войсках колеблется в пределах 3200—3600 калорий (Э. Кленов). У летчиков военно-воздушных сил энергозатраты, по-видимому, не превышают 3000 калорий (П. И. Егоров, М. Гендельман).

Следует отметить, что энергетический баланс военнослужащих колеблется в весьма значительных пределах в зависимости от климатических условий, времени года и характера нагрузки (полевые выходы, марши, ночные переходы, фортификационные работы и пр.).

В состав сухого пайка входит набор пищевых продуктов, которые рассчитаны на долгое хранение и могут употребляться без кулинарной обработки. Запас продовольствия, включаемого в сухой паек, хорошо выдерживает перевозку и переноску, не подвергается изменениям.

В основу построения продовольственных пайков Советской Армии положены современные данные науки о питании человека. Различный состав и калорийность пайков позволяют дифференцировать питание применительно к особенностям службы. Для летного состава ВВС предусмотрена выдача высокоценных по пищевым и биологическим свойствам пайков, ориентированных на особенности летной работы.

Состав рационов

Белковая часть рациона должна обеспечивать поступление в организм не менее 1,5 г белка на 1 кг веса.

Жиры и углеводы покрывают главным образом энергетические траты организма.

Количество жиров в рационе солдата, помимо энергетических трат, обуславливается кулинарными потребностями, характером и объемом физической нагрузки, климатическими особенностями района.

Согласно современной точке зрения, минимальной нормой жира следует считать 1—1,5 г на 1 кг веса.

В снабжение Советской Армии входят как растительные, так и животные жиры (масло сливочное, топленое, сало говяжье, баранье, свиное, твердые гидрогенизированные жиры).

Потребность человека в углеводах определяется объемом мышечной нагрузки. Чем интенсивнее мышечная работа, тем большее количество углеводов включается в суточный рацион. В среднем на 1 кг веса требуется 7—8 г углеводов.

Особенно велика потребность в углеводах спортсменов в дни тренировок, солдат на марше и при тяжелой физической работе (земляные, дорожные и другие виды работ).

Суточная потребность взрослого человека в основных минеральных веществах, согласно физиологическим нормам, принятым в СССР, следующая: кальций 800 мг, фосфор 1600 мг и железо 15 мг.

Микроэлементы, играющие столь важную биологическую роль в питании человека, пока не регламентированы.

К наиболее важным микроэлементам относятся кобальт, медь, цинк, йод, фтор, мышьяк, бром и др. Содержание их в пищевых продуктах обычно не превышает 1 мг%. Микроэлементы играют роль биокатализаторов; они входят в состав ферментов, витаминов и гормонов.

Йод содержится в тироксине — гормоне щитовидной железы, медь участвует в синтезе гемоглобина, цинк входит в состав поджелудочной железы и др.

Витамины

Витамины являются обязательными компонентами пищевых рационов, обеспечивающими нормальный обмен веществ в организме и предупреждающими появление гипо- и авитаминозных состояний.

В настоящее время витамины рассматриваются не как «дополнительные факторы питания» или «защитные вещества», а как важнейшие пищевые вещества, без которых невозможна жизнедеятельность организма, без которых нарушаются обмен веществ и процессы ассимиляции.

Исследования последнего времени показали наличие сложных отношений между витаминами и другими пищевыми веществами. Некоторые витамины входят в состав ферментов, регулирующих обмен; метионин и серин необходимы для синтеза холина, а триптофан — для никотиновой кислоты. Диета с преобладанием углеводов требует повышенного содержания витамина В₁ в пищевом рационе. Потребность в витаминах В₂, В₆ и РР определяется содержанием белка в пище; чем выше белковый рацион, тем больше этих витаминов необходимо включать в диету.

В июне 1960 г. Главным государственным санитарным инспектором СССР были утверждены новые суточные нормы витаминов (табл. 7).

При наличии медицинских показаний суточные нормы витаминов в рационе могут быть увеличены. Одна треть потребности в витамине А должна быть обеспечена за счет пищевых А-витаминозных продуктов; остальные две трети могут быть покрыты каротином. Следует иметь в виду, что витаминная активность каротина в пищевых продуктах примерно в 3 раза ниже активности витамина А.

В условиях Крайнего Севера нормы витамина В₁ и аскорбиновой кислоты увеличиваются на 30—50%.

Взрослый человек в витамине D обычно не нуждается, но в условиях недостаточной инсоляции (полярная ночь, длительное подводное плавание, пребывание в госпитале без выхода на воздух) рекомендуется включать в диету 500 ИЕ витамина D. Для беременных женщин и кормящих матерей, а также для детей в возрасте от 1 года до 15 лет суточная норма витамина D (500 ИЕ)

Таблица 7

	Витамин А, мг	Вита- мин В ₁ , мг	Вита- мин В ₂ , мг	Вита- мин С, мг	Вита- мин D, ИЕ	Вита- мин РР, мг	Вита- мин В ₆ , мг
1. Взрослый чело- век							
а) при средней затрате труда	1,5 (5 000 ИЕ)	2,0	2,5	70	—	15	—
б) при тяжелом физическом тру- де	1,5 (5 000 ИЕ)	2,5	3	100	—	20	—
в) при очень тя- желом физичес- ком труде и большом нервно- психическом на- пряжении . . .	1,5 (5 000 ИЕ)	3,0	3,5	120	—	25	—
Юноши и девушки 16—22 лет . . .	1,5 (5 000 ИЕ)	2,5	3,5	70	—	25	2
Беременные жен- щины	2,0 (6 600 ИЕ)	2,5	3,0	100	500	20	—
Кормящие матери	2,0 (6 600 ИЕ)	3,0	3,5	120	500	25	—

по назначению врача может быть увеличена. В условиях Крайнего Севера она увеличивается на 50%.

Витамину А в питании войск принадлежит одно из самых важных мест. Приспособление глаза к видению в темноте связано с достаточным содержанием в пище витамина А или каротина. При недостатке в рационе солдата витамина А или каротина у него ослабляется острота зрения в сумерках, происходит сужение поля зрения и нарушается восприятие цветов.

При подготовке войск к ночным действиям особенно большое значение приобретает сохранение на высоком уровне адаптационной способности глаза. Наблюдения показали, что в весеннее время, когда содержание вита-

минов в пище снижается, результаты ночной стрельбы оказались менее эффективными. Н. Дзуцев и А. Свердлов объясняют это снижением темновой адаптации. Добавление в первые блюда по 3 капли на человека концентрата витамина А уже через месяц вызвало значительное изменение адаптации и повышение эффективности стрельбы. Конечно, решающее значение для результатов ночной стрельбы имеет обучение. Однако следует иметь в виду и роль витаминного фактора.

Из продуктов, принятых на снабжение Советской Армии, витамин А содержится только в животных жирах (молочных продуктах, яйцах, жирной рыбе). Каротином богата свежая зелень, морковь, томаты, петрушка и др. Основным поставщиком витамина А в солдатском пайке является мясо, рыба, комбизир, обогащенный витамином А, и животные жиры; значительная часть потребности в витамине А покрывается за счет моркови.

Содержание витамина А (каротина) в пище без овощей и свежей моркови снижается с 3,5 до 0,7 мг. Содержание каротина в пайке при замене овощей крупой и макаронными изделиями понижается с 3,5 до 0,15 мг. Отсюда понятно, почему военные врачи должны внимательно следить за ассортиментом овощей и добиваться компенсации недостающей моркови разными видами зелени или витаминными препаратами.

В солдатском пайке источниками витаминов группы В являются: хлеб, крупа, мясо, картофель и капуста. Только за счет хлеба покрывается 58% суточной потребности витамина В₁, 31% витамина В₂ и 54% витамина РР. Связь между выходом муки и содержанием витаминов группы В показана на рис. 17.

Из рис. 17 видно, что наиболее богата тиамин, рибофлавином, пантотеновой и никотиновой кислотами мука грубого помола, которая обычно и используется при выпечке хлеба для солдат.

Опыт Великой Отечественной войны показал, что В₁-гиповитаминозы могут развиваться не только в результате повышенной потребности в нем. Это может быть при одностороннем углеводистом питании, при резком сокращении в пище белков и жиров, при назначении антибактериальных препаратов. При высокой температуре воздуха потребность организма в витамине В₁ также возра-

стает. То же самое наблюдается и при напряженной физической работе (маршс, земляные работы при устройстве оборонительных сооружений), особенно в летнее время.

В армейских рационах витамин В₁ содержится главным образом в растительных пищевых продуктах: злаках

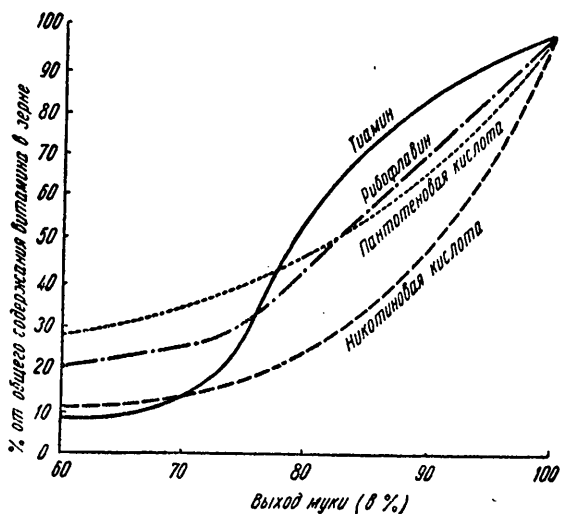


Рис. 17. Связь между выходом муки и содержанием в ней витаминов группы В (по В. Л. Кретьвичу).

(пшеница — 0,44—0,68 мг%, рожь — 0,44 мг%), хлебе (пшеничный из муки грубого помола — 0,31 мг%, ржаной с отрубями — 0,21 мг%), капусте белокочанной — 0,16—0,26 мг%, моркови—0,12—0,16 мг%, свекле—0,14 мг%, картофелю — 0,08—0,17 мг%, томатах — 0,08—0,16 мг%.

В 100 г обычного ржаного хлеба, выпеченного из обойной муки, содержится 0,21 мг витамина В₁. Следовательно, значительная часть суточной потребности солдата в этом витамине может быть покрыта за счет 600 г ржаного хлеба. Чем грубее помол и чем больше в муке отрубей, тем больше в ней витамина В₁. Следует, однако, иметь в виду, что хлеб из муки грубого помола значительно хуже усваивается организмом.

Подсчет содержания витамина В₁ в солдатских рационах показывает, что при отпуске войскам полного ассортимента пищевых продуктов по установленным нормам солдат получает 2,6 мг тиамин. Исходя из этого, можно сделать вывод о достаточной обеспеченности пайков витамином В₁.

Недостаточность в витамине В₂ появляется тогда, когда количество рибофлавина в пище становится менее 0,6 мг в день. Исследования показали, что потребность в рибофлавине в отличие от витамина В₁ не увеличивается в связи с повышением калорийности рациона. Есть основания думать, что суточная норма витамина В₂ связана с весом тела.

Источником витамина В₂ в солдатском пайке являются хлеб, мясо, мясные субпродукты (печень, почки), рыба (сельдь) и др. В солдатском рационе содержится примерно 1,5 мг витамина В₂.

Источником витамина РР в солдатском рационе являются хлеб, мясо и мясные субпродукты (почки, печень), соя, ячневая крупа, сельдь, картофель.

Сохранность витамина РР при выпечке хлеба довольно велика; она достигает 95—100% исходной величины. В солдатском рационе содержание витамина РР превышает 20 мг.

Главными поставщиками витамина С в солдатском рационе являются квашеная капуста (в среднем 20 мг%) и картофель (в среднем 10 мг%). За счет этих продуктов солдат получает в сутки (с учетом 50% потерь при варке пищи) от 40 до 50 мг аскорбиновой кислоты. В свежей белокочанной капусте содержание витамина С достигает 30 мг%, а в краснокочанной — 50 мг%. Весьма богаты аскорбиновой кислотой черная смородина (200—300 мг%) и ягоды шиповника (1000 мг% и более); 5—10 г ягод шиповника покрывают суточную потребность человека в витамине С. Из шиповника готовят настои, предварительно промыв и раздавив сухие плоды.

В условиях Севера особого внимания заслуживает рябина, содержащая 40—60 мг% витамина С, т. е. столько же, сколько в лимонах и апельсинах.

Следует иметь в виду, что ягоды рябины богаты и каротином (10—12 мг% в свежих ягодах и 20 мг% в сушеных).

В хвое сосны (в средней полосе СССР) содержится от 150 до 250 мг% аскорбиновой кислоты, а на севере—свыше 350 мг%. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты в хвое содержится в зимние месяцы — с ноября по март; летом (в июле—августе) витаминная активность хвои меньше (в хвое ели содержится 150—250 мг% витамина С зимой и 75—150 мг% летом). Молодые побеги хвои почти втрое беднее витамином С, чем старые.

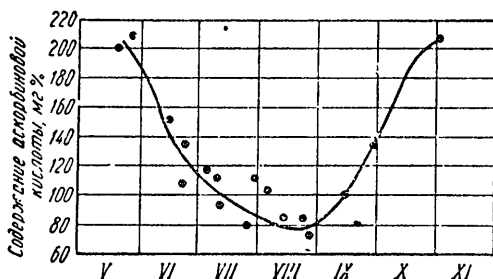


Рис. 18. Изменения С-витаминной активности хвои в зависимости от сезона (по А. М. Кирхенштейну).

Важная роль витаминов в питании войск заставляет уделить особое внимание их сохранению в пище. По данным П. Чеснокова, потеря витаминов при кулинарной обработке продуктов выражается в следующих цифрах: витамина А — 10%, тиамин — 30%, рибофлавин — 40%, аскорбиновой кислоты — 60%, никотиновой кислоты — 30%. При строгом соблюдении правил приготовления пищи, разработанных для армии, эти потери можно значительно сократить.

Потребности войск в витаминах могут быть частично покрыты за счет витаминизированных пищевых продуктов, выпускаемых промышленностью, и витаминных препаратов. Для снабжения войск, размещенных в отдаленных местностях, промышленностью выпускается витаминизированная мука с содержанием в 1 кг 3,5 мг витамина В₁, 3 мг витамина В₂ и 20 мг витамина РР. В армии используется витаминизированный комбизир с содержанием 15 мг или 50 000 ИЕ витамина А в 1 кг. Выпуск

витаминовых препаратов всех видов позволяет органам продовольственной службы легко и быстро компенсировать дефицит витаминов в рационе военнослужащих, если в этом появляется необходимость.

Консервы и концентраты

На довольствие личного состава поступает много консервированных и концентрированных продуктов питания, предназначенных для приготовления пищи.

Наиболее широко используются в практике питания войск мясные, рыбные и мясо-растительные консервы.

Кроме обычных мясных консервов, наша промышленность выпускает варено-сушеное мясо, которое можно использовать для супов и вторых блюд (20 г такого мяса соответствуют 100 г свежего). Время варки варено-сушеного мяса не превышает 15—20 минут).

Мясо сублимационной сушки (сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме) используется так же, как и варено-сушеное.

Из сушеной рыбы готовят первые и вторые блюда (за 100 г свежей рыбы выдается 12,5 г сушеной).

Быстро разваривающиеся крупы служат для приготовления супов и каш. В течение 5—6 минут можно приготовить пшеничную, в течение 13—15 минут гречневую кашу. Каша могут быть приготовлены и без варки на огне; для этого быстро разваривающуюся крупу заливают в котелке или термосе крутым кипятком и оставляют на 20—25 минут.

При варке супа быстро разваривающиеся крупы закладывают в бульон с учетом продолжительности их разваривания. Брикеты содержат 86,5% крупы, 10% жира и 2,5% соли. На каждые 100 г концентрата требуется 0,6 л воды для супа и 0,3 л для каши.

Наша промышленность выпускает крупу, не требующую варки вообще. В этом случае в котелок или термос с горячей подсоленной водой засыпают крупу и добавляют жир; после чего каше дают постоять 5—8 минут.

Овощные обеденные блюда представлены борщами, щами, свекольником, рассольником, солянкой. Консервы закладывают в котел с кипящим бульоном, кипятят в течение 2—3 минут и оставляют стоять на 15—20 минут.

Овощные заправочные консервы заменяют пассерованные овощи.

Консервы из квашеной капусты служат для изготовления первых блюд, салатов и винегретов.

Сушеные овощи заменяют свежие при варке первых и вторых блюд. Из быстро разваривающихся сушеных овощей можно приготовить блюда за 20—25 минут.

Картофельная вермишель, картофельные хлопья и картофельная крупа служат для изготовления первых и вторых блюд в течение нескольких минут.

Пищевые концентраты из быстро разваривающихся продуктов с мясом и без мяса дают возможность быстро приготовить как первые, так и вторые блюда.

Хлеб замедленного черствения выпекают из ржаной и ржанопшеничной муки; его упаковывают в мягкую непроницаемую для воздуха, пыли и аэрозолей оболочку из пергаменты, алюминиевой фольги, целлофана и оберточной бумаги. Срок хранения такого хлеба 4 месяца при температуре не выше 20° и относительной влажности 80%. Хлеб может быть использован как в холодном, так и освеженном виде. Для освежения требуется поместить хлеб замедленного черствения в духовой шкаф на 1—1½ часа.

Хлеб длительного хранения упаковывают в мешки из крафтбумаги, а последние укладывают в картонные коробки. Время хранения такого хлеба 10 суток.

Полевые рационы

Полевые суточные рационы комплектуются из концентратов, пригодных для изготовления горячей пищи. В состав каждого комплекта входят 4 брикета, состоящие из разных пищевых концентратов, изготовленных из обезвоженных, быстро разваривающихся овощей, картофеля, круп, мяса, жиров, томата и специй.

При трехразовом режиме питания один брикет используется для приготовления горячего завтрака, два брикета — на обед из двух блюд, четвертый брикет остается на ужин. При двухразовой выдаче горячей пищи 4 брикета делят пополам; из каждой пары брикетов готовят 2 блюда, первое и второе.

В состав мясного (рыбного) комплекта входит полный суточный рацион, за исключением хлеба, чая и сахара.

Вес одного комплекта из пищевых концентратов с мясом на одного человека колеблется от 395 до 420 г.

Полевые рационы укладывают в металлические банки, картонные коробки, фанерные и дощатые ящики емкостью в 20, 40, 45 и 50 суточных пайков.

В суточный приварочный рацион входит 58 г белка, 56 г жира, 184 г углеводов; его энергетическая ценность составляет 1500 калорий. С включением хлеба и сахара она достигает 3480 калорий (111 г белка, 64 г жира и 593 г углеводов).

Для приготовления горячей пищи из концентратов требуется 0,7 л воды на каждый брикет первого блюда и 0,2—0,4 л на каждое второе блюдо (каша, картофель и пюре — 0,4 л; горох — 0,2 л).

Овощи

Овощи являются главными поставщиками витаминов (каротина, аскорбиновой кислоты и др.) и минеральных солей, включая и микроэлементы.

О резком снижении витаминов в результате изменения набора пищевых продуктов суточного рациона можно судить по данным, приведенным в табл. 8.

Таблица 8

Набор пищевых продуктов	Содержание витаминов, мг				
	А	В ₁	В ₂	РР	С
Пищевые продукты в полном ассортименте	4,00	2,10	1,40	19,0	44,0
Овощи в полном ассортименте	3,60	0,52	0,67	5,7	40,4
Замена моркови картофелем	0,17	0,52	0,67	6,0	42,0
Замена всех овощей картофелем	0,16	0,57	0,33	8,2	30,7
Замена всех овощей крупой	—	0,33	0,23	4,2	—

При замене моркови картофелем суточный рацион практически лишается витамина А. Особенно неблагоприятное влияние оказывает замена свежих овощей крупами или сушеными овощами, в результате чего пища солдата оказывается лишенной витаминов А и С.

Сушеные овощи давно используются в войсках в виде смесей, предназначенных для приготовления щей, борща и овощного супа. На довольствие войск сушеные

овощи отпускаются в виде брикетов. В процессе сушки овощей их витаминная активность снижается в различной степени в зависимости от технологии производства.

При быстрой сушке в условиях вакуума и относительно пониженной температуры можно сохранить значительное количество витаминов. Легче всего разрушается аскорбиновая кислота; более устойчивы к воздействию температуры каротин и витамины группы В.

Важное гигиеническое значение имеет расфасовка овощных консервированных блюд в стеклянную или жестяную (лакированную) тару. Такая упаковка надежно защищает продукт от заражения ОВ, РВ, патогенными микроорганизмами и токсинами. Деактивация, дегазация и обеззараживание герметически закрытых банок значительно облегчаются, а опасность заражения в процессе обработки соответственно уменьшается.

Хлеб

Хлеб является основой питания войск. В основном солдатском пайке за счет хлеба покрывается 44% суточной калорийности, 37% белковой нормы, 8% жира и 55% углеводов. Вместе с хлебом солдат получает 1,2 мг витамина В₁, около 0,7 мг рибофлавина и 30 мг витамина РР, 250 мг кальция, 1440 мг фосфора и 16 мг железа. Это значит, что значительная часть потребности человека в витаминах В₁ и РР покрывается за счет хлеба. Количество фосфора и железа в хлебном рационе значительно перекрывает суточную норму взрослого человека. Мало в хлебе жиров (8% суточной нормы) и кальция (1/4 суточной потребности). Существенное значение имеет недостаток в хлебе жизненно важной аминокислоты — лизина; в хлебе отсутствуют витамины А, С и D.

Таблица 9

Хлеб, выпеченный из муки	Витамины		
	В ₁	В ₂	РР
Ржаной обойной	40	32,5	15,0
Пшеничной »	54	30,5	101,0
» 85%	50	20,0	53,3
» 72%	25	17,0	22,4

Содержание витаминов В₁, В₂ и РР в 500 г хлеба, выраженное в процентах к количеству этих витаминов, покрывающих суточную потребность, представлено в табл. 9 (С. Н. Мацко).

Новые пищевые продукты

В питании войск все более широкое применение находят сублимированные продукты. Метод сублимационной сушки заключается в обезвоживании замороженного мяса (рыбы) под глубоким вакуумом. Сублимированные мясо-рыбные продукты длительное время сохраняют присущие им структуру, вкус и запах; питательные свойства этих продуктов мало отличаются от свежих мяса и рыбы.

Не менее важное значение для питания войск в условиях современной войны имеет введение в практику быстро разваривающихся овощных смесей, изготовленных из свежих овощей, которые варят до полуготовности, режут и брикетируют. Эти смеси отличаются стойкостью при хранении, имеют небольшой объем и вес.

Быстро разваривающиеся крупы готовятся из предварительно пропаренных продуктов (гречневой крупы и проса) в специальных автоклавах под давлением в 3 атм. в течение 5 минут с последующим шелушением зерна.

В практику питания войск уже входит консервированный хлеб, изготовленный из обычного теста. Последнее укладывают в жестяные банки, покрытые с внутренней стороны пищевым лаком. Затем банки герметически закрывают крышками; хлеб выпекают в автоклавах. Перед едой хлеб, извлеченный из банок, можно освежить путем разогревания в течение 25—30 минут при температуре 100—120°.

Для изготовления прессованных сухарей обычные сухари измельчают, добавляют в качестве связующего вещества патоку и прессуют полученную таким образом массу в брикеты весом в 100 г. Объем прессованных сухарей в 2 раза меньше обычных.

Мясо сублимационной сушки содержит 73% белка. В приготовленной по этому методу рыбе количество белка достигает 83% (Ф. Жуковский, В. Ефимов, П. Чесноков).

Прочная водонепроницаемая тара надежно защищает сублимированные, быстро разваривающиеся и другие новые продукты от бактериальных заражений, ОВ и РВ.

Режим питания

Рациональное питание военнослужащих определяется не только научно обоснованными рационами, но и правильно установленным режимом, т. е. числом приемов пищи в течение дня и рациональным распределением пищевых продуктов на завтрак, обед и ужин. Научные исследования, проведенные в Институте питания АМН СССР, показали преимущество четырехразового питания. Однако трехразовое питание, более удобное для распорядка дня воинской части, также позволяет установить правильный режим питания личного состава.

При этом целесообразно распределить суточный рацион по калорийности следующим образом: на завтрак должно приходиться 30% рациона, на обед — 50%, на ужин — 20%.

Мясные и рыбные блюда, а также зернобобовые рекомендуется использовать на завтрак и обед; растительная пища, а в пайках с молочными продуктами молочно-растительная пища, предпочитается на ужин. Последний прием пищи (ужин) должен осуществляться не позже чем за 2 часа до сна; за это время пищевая масса и переходит из желудка в кишечник, а кишечное пищеварение менее возбуждает центральную нервную систему.

В случае ночных занятий на ужин выдается 40% суточного рациона (по калорийности); в перерыве между занятиями целесообразно выдать закусочные блюда, соответствующие 10% пайка. После возвращения в казармы (лагерь) готовится завтрак, соответствующий по калорийности 20% рациона. На обед, после сна, выдают остальные 30% калорийного состава пайка.

Режим питания на марше устанавливается с таким расчетом, чтобы основной прием пищи (50% суточной калорийности) приходился на время большого привала, если он сопровождается не менее чем 1½ часовым отдыхом. Если послеобеденный отдых не предусмотрен, то основной прием пищи переносят на вечерние часы после завершения марша. В этом случае целесообразно выдать усиленный завтрак.

Действие ионизирующей радиации на пищевые продукты

Ионизирующая радиация в относительно больших дозах может вызвать в пищевых продуктах значительные физико-химические изменения: окисление и восстановление, дезагрегацию высокомолекулярных соединений, дезаминирование азотистых веществ, декарбоксилирование, полимеризацию и деполимеризацию, гидрогенизацию и дегидрогенизацию. Следует сказать, что биохимические сдвиги, наблюдавшиеся в чистых пищевых веществах, не всегда встречаются в пищевых продуктах сложного состава. Здесь защитную роль, очевидно, играют различные химические вещества и их соединения.

Под воздействием нейтронного потока в пищевых продуктах возможно появление и наведенной радиоактивности.

Обычно уровень этой активности невысок и не выходит за пределы допустимых гигиенических норм. Исключения составляют хлеб и особенно соль (хлористый натрий).

Необходимо отметить, что наведенная радиоактивность представляет собой известную опасность только в первые дни после атомного взрыва. Объясняется это тем, что искусственные радиоактивные изотопы, образовавшиеся под влиянием нейтронного потока, отличаются малым периодом полураспада, не превышающим нескольких часов.

Изменения в качестве пищевых продуктов, наблюдающиеся под влиянием гамма-облучения, требуют санитарной экспертизы, т. е. органолептической оценки и радиологического исследования. Пищевые продукты, подвергающиеся облучению в момент атомного взрыва, должны храниться отдельно от продуктов необлученных и использоваться на довольствие войск только после тщательно проведенной санитарной экспертизы.

Заражение пищевых продуктов РВ

Степень заражения пищевых продуктов радиоактивными веществами зависит от характера упаковки и вида продукта. Особенно опасно заражение пищевых продуктов РВ в случае оседания радиоактивной пыли. Зараже-

ние продовольствия может произойти и во время перевозки грузов через зараженную зону, если пищевые продукты не поместить в герметическую, непроницаемую для пыли и жидкостей тару.

В случае заражения запасов продовольствия радиоактивной пылью производится их тщательное радиологическое обследование. Если уровень заражения превышает допустимый, а дезактивация не дает ожидаемых результатов, то пищевые продукты хранят до снижения в них радиоактивности. Использование сыпучих и жидких продуктов допускается только после тщательного перемешивания их с незараженными запасами. Активность смеси зараженных и незараженных жировых продуктов не должна превышать допустимого уровня.

В условиях военного времени особое значение приобретает тара, назначением которой является предохранить запасы продовольствия не только от осадков, загрязнения и механических повреждений, но и от заражения РВ, ОВ, патогенными микроорганизмами и бактериальными токсинами. Тара должна быть и огнестойкой.

Все виды современной тары должны выдерживать процессы дезактивации, дегазации и дезинфекции.

С этой точки зрения такую широко распространенную в мирное время тару, как ящики и мешки, нельзя считать пригодной для использования во время войны без специальных вкладышей. Последние могут быть изготовлены из полиэтиленовой пленки, в результате чего обеспечивается надежная защита содержимого ящиков, бочек, мешков и других видов укупорки. Для расфасовки сухих продуктов из полиэтилена готовятся пакеты различных размеров. Полиэтилен хорошо наносится на бумагу и ткань и способствует повышению качества этих материалов, являющихся важнейшими упаковочными материалами. Влагоустойчивая бумага и картон найдут в военное время широкое применение. Для повышения устойчивости бумагу будут пропитывать различными веществами, дублировать фольгой и полиэтиленом.

В условиях военного времени живой скот может подвергнуться заражению РВ во время прохождения его через зараженную зону. Не исключается и аэрозольный путь заражения, если гурт скота будет накрыт радиоактивным облаком. Возможно заражение скота и через

корм: на пастбище, при выпадении РВ на траву, сено или другие корма. Наконец, возможно заражение и через воду при использовании для водопоя зараженных РВ водоемов.

Во всех этих случаях вопрос о забое скота на мясо решается при участии представителя ветеринарной и медицинской службы после дозиметрического исследования. Обязательному радиологическому контролю подлежит и мясо, полученное от скота, побывавшего в зараженной зоне. Шкуры животных, зараженные РВ, не должны вывозиться на переработку до снижения радиоактивности в пределах допустимого уровня.

Защита пищевых продуктов

Защита пищевых продуктов от радиоактивного заражения обеспечивается: 1) хранением запасов продовольствия в подземных складах с надежным перекрытием сверху и герметизированным входом, не проницаемым для радиоактивных аэрозолей, 2) герметической, не проницаемой для влаги и пыли укупоркой пищевых продуктов, 3) защитой пищевых продуктов при перевозке с помощью контейнеров или путем использования крытых машин. Во избежание радиоактивного заражения тары продовольствие во всех случаях перевозки и хранения (кроме хорошо оборудованных складов) целесообразно хранить под брезентами.

Наилучшая защита пищевых продуктов от радиоактивных загрязнений достигается при использовании стеклянной и металлической тары; хорошие результаты получаются при использовании в качестве тары различных пластикатов. Наихудшим видом тары является мешочная ткань. Ее защитные свойства усиливают упаковкой сыпучих видов продовольствия в двойные мешки с прокладкой между ними пленки из полиэтилена. Деревянные ящики с внутренней стороны также покрывают пергаментом, целлофаном или пленками из полиэтилена.

Дезактивация пищевых продуктов

В случае заражения радиоактивными веществами пищевых продуктов их целесообразно разделить по степени активности на следующие категории: 1) незара-

женные, 2) зараженные ниже допустимого уровня, 3) зараженные выше установленного предела и подлежащие дезактивации, 4) зараженные выше допустимого уровня и не поддающиеся дезактивации. Пищевые продукты последней категории подлежат уничтожению. Продовольствие второй категории и дезактивированные пищевые продукты выдаются на текущее довольствие в последнюю очередь. Заключение о пригодности продовольствия в пищу и указания о порядке выдачи и использования пищевых продуктов различной категории дает представитель медицинской службы на основании данных дозиметрического обследования.

Дезактивизация продовольствия (всех видов) при заражении его радиоактивными веществами производится в обязательном порядке во всех случаях, когда уровень активности превышает допустимые пределы. Дезактивацию продовольствия производят с учетом вида и свойств пищевых продуктов, характера их укупорки и степени зараженности РВ.

Наиболее просто освобождаются от радиоактивных заражений пищевые продукты, сохраняемые в герметической укупорке: в металлических контейнерах и жестяных коробках, в непроницаемой для воды и пыли обертке, Влагонепроницаемую тару обмывают водой с одновременной очисткой щетками и ветошью. Иногда возникает необходимость переложить продовольствие из зараженной тары в чистую. В некоторых случаях удаляют верхний зараженный слой продукта. Некоторые виды пищевых продуктов промывают сильной струей воды. При наличии двойной укупорки большей частью достаточно удалить верхний (наружный) зараженный слой. С консервных банок с помощью растворителей (за исключением керосина) удаляют смазку. Жиры плотной консистенции подвергают дезактивации путем удаления тонкого слоя продукта (около 3 мм), прилегающего к таре. Если этого оказывается недостаточно, снимают второй, а иногда и третий слой жира. Полнота дезактивации, произведенной в зависимости от обстоятельств одним из указанных способов, контролируется методами санитарной дозиметрии.

Дезактивированное продовольствие хранится отдельно и выдается для использования в последнюю очередь, так как в результате радиоактивного распада уровень актив-

ности с течением времени падает. При выдаче дезактивированных продуктов делается соответствующая отметка в накладной; эта отметка является основанием к особой тщательной обработке пищевых продуктов, предназначенных для приготовления пищи.

Если дезактивация неосуществима, запасы продовольствия укладывают на длительное хранение в отдельный склад с обязательным дозиметрическим контролем. Продукты, не поддающиеся дезактивации, закапывают в землю на глубину 1,5—2 м. Сжигание продовольствия допускается только при наличии специальных печей, исключающих утечку радиоактивных веществ с дымом. Кухонная и столовая посуда, а также все виды инвентаря подвергаются дезактивации горячей водой с мылом при обязательном использовании щеток и ветоши. После дезактивации посуда и оборудование подвергаются дозиметрическому контролю. Если радиоактивность окажется выше допустимой, производится повторная дезактивация, пока не будет достигнут необходимый результат.

Дегазация пищевых продуктов

Дегазация пищевых продуктов имеет целью освободить их от ОВ и сделать продукты годными для употребления в пищу.

Выбор способа дегазации определяется характером и свойствами ОВ, видом и назначением пищевого продукта, качеством укупорки, глубиной проникновения ОВ в оболочку и продукт, наличием дегазационных средств и технических приспособлений.

Различают химические, физические и механические способы дегазации.

Химический способ дегазации заключается в полной нейтрализации ОВ и переводе их в менее токсические соединения, например перевод люизита в оксид люизита. При таком способе дегазации иногда образуются новые продукты, обладающие токсическими свойствами. В этом случае приходится проводить дополнительные мероприятия.

Физический способ дегазации состоит в удалении ОВ растворителями или водой, а также путем проветривания, способствующего испарению ОВ.

При механическом способе дегазации удаляют ОВ посредством выколачивания (мягкая тара) и снятия верхнего зараженного слоя пищевого продукта (муки, сахара, твердых жиров и пр.).

При выборе метода дегазации существенное значение приобретает глубина проникания ОВ в оболочку укупорки и в толщу пищевого продукта. В деревянную неокрашенную тару капельножидкие ОВ проникают на глубину до 6 мм; по ходу волокна древесины ОВ могут распространяться вглубь до 40 мм. Если дерево окрашено масляной краской, ОВ не проходят более чем на 2 мм. Трехслойная фанера практически непроницаема для ОВ. Мягкая тара хорошо пропускает капельножидкие ОВ; она в состоянии сорбировать значительные количества как парообразных, так и туманообразных ОВ.

В случае заражения пищевых продуктов ОВ заключение об их пригодности для употребления дает представитель медицинской службы (врач-токсиколог).

Запасы продовольствия могут подвергнуться заражению в результате воздействия капельножидких, парообразных и туманообразных ОВ. Хорошо упакованные пищевые продукты не подвергаются заражению ядовитыми дымами и порошкообразными ОВ (аэрозолями).

Готовая пища при заражении подлежит уничтожению. Если готовая пища находилась в герметически закрытых термосах или походных кухнях, она может быть разрешена к употреблению после дегазации наружной поверхности емкостей. Особое внимание следует обращать на пищевые продукты, не подвергающиеся кулинарной обработке: хлеб, сухари, сахар, сливочное масло и др. Если они находились под воздействием паров ОВ, их подвергают проветриванию; с животных жиров предварительно снимают верхний слой толщиной до 3 см. При заражении капельножидкими и парообразными ОВ пищевые продукты уничтожают.

Мясо, рыба, крупа, мука и другие продукты, требующие обязательной термической обработки, при заражении их капельножидкими ОВ подвергают дегазации; при воздействии парообразных ОВ эти продукты можно разрешить к употреблению. Большое внимание необходимо обращать на пищевые продукты, оказавшиеся в зоне действия люизита и других ОВ, содержащих мышьяк. Продукты гидролиза этой группы ОВ, образующиеся при

кулинарной обработке, обладают токсическими свойствами.

При дегазации пищевых продуктов, упакованных в бумажную, деревянную или металлическую тару, основной задачей является снятие или нейтрализация ОВ. Если произошло заражение пищевого продукта, снимают верхний до 3 см слой продукта, прилегающий к оболочке. Трудности дегазации деревянных ящиков связаны с тем, что продовольствие приходится пересыпать или перекладывать в чистую тару.

Особого внимания требуют жиры и жирные пищевые продукты, в которых ОВ хорошо растворяются.

По степени зараженности пищевые продукты целесообразно разделить на следующие группы: 1) сильно зараженные капельножидкими ОВ, 2) средне- и слабозараженные, 3) подвергшиеся воздействию парообразных ОВ и 4) подозрительные на заражение.

Первая группа пищевых продуктов подлежит уничтожению, вторая должна подвергнуться дегазации, третья — проветриванию. Вопрос о дегазации продуктов четвертой группы решается в зависимости от результатов индикации (лабораторного исследования).

При решении вопроса о степени зараженности следует учитывать глубину проникновения ОВ в пищевой продукт. Известно, что капельножидкие ОВ проникают в зерно и крупы на глубину до 5 см, а в муку — только на 2 см. При наличии мешочной тары глубина проникновения ОВ сокращается вдвое. Плотные жиры и масла заражаются на глубину до 3 см; мясо — до 1,5—2 см. Пищевые продукты, уложенные в стеклянную или жестяную тару, а также в оболочки из пластикатов, можно считать свободными от заражения. Полупергамент, целлофан и плотная бумага в значительной степени защищают пищевые продукты от опасности заражения ОВ.

Защита пищевых продуктов от заражения ОВ

В условиях современной войны главное внимание должно быть сосредоточено на защите запасов продовольствия от опасности заражения ОВ. С этой целью для хранения пищевых продуктов следует устраивать непроницаемые для ОВ укрытия, а запасы продовольствия покрывать брезентами или палатками (в два слоя).

Для перевозки продовольственных грузов необходимо выделить специальный транспорт, снабженный брезентами. Весьма целесообразно перевозить пищевые продукты в герметически закрывающихся контейнерах. При упаковке пищевых продуктов в ящики надо укладывать на дно и стенки ящика не менее двух слоев плотной бумаги. Особенно важно укрывать брезентами мешки с продовольствием как при хранении, так и при перевозке их. Походные кухни следует располагать под навесами или в земляных укрытиях; термосы нужно укрывать брезентами или плотной бумагой.

Решение сложных вопросов защиты и дегазации пищевых продуктов требует хорошо организованной индикации ОВ. Индикационные методы позволяют определить вид ОВ, установить степень заражения продукта и контролировать полноту дегазации.

Индикация ОВ в войсках производится с помощью специальных наборов или в лабораториях, куда направляются пробы пищевых продуктов.

Обеззараживание продовольствия, зараженного бактериальными средствами

Стеклянную и металлическую тару обеззараживают 10% раствором хлорамина в 20% растворе формальдегида, если имеется подозрение на наличие спороносных форм микроорганизмов. В обычных случаях применяются 3—5% растворы хлорамина или формальдегида. Через 30 минут после обработки стеклянные и жестяные банки промывают горячей водой. Металлическую тару можно продезинфицировать путем кипячения в 2% растворе соды.

Большие запасы консервов в стеклянной или жестяной таре обеззараживаются в дезинфекционных камерах при температуре 100—110° в течение 40 минут. Для спороносных форм микроорганизмов время дезинфекции увеличивается до 1½ часов.

Деревянные ящики и бочки обеззараживают 20% раствором хлорной извести (1 л раствора на 1 м² тары). Обработка производится 3 раза с интервалом в 15—20 минут. При отсутствии споровых форм применяется 5% раствор хлорной извести (Ю. А. Лебедева и В. А. Серебряков).

Консервные банки, покрытые защитной против коррозии смазкой, предварительно освобождают от нее с помощью бензина, вазелинового масла или других жирорастворителей (за исключением керосина).

В военное время особое внимание следует уделить защите складов с продовольствием от доступа насекомых и грызунов. Не меньшее значение приобретает и защита от проникновения в склады бактериальных аэрозолей (строгая герметизация).

Индивидуальные запасы продовольствия должны быть упакованы в герметическую, непроницаемую для патогенных микроорганизмов и токсинов тару. С этой целью применяется плотная бумага, пергамент, целлофан и различные виды пластикатов (полиэтилен, полихлорвинил и др.). Безукоризненной защитой считают упаковку пищевых продуктов в тару из стекла и жести.

В случае подозрения на вероятность заражения пищевые продукты и готовую пищу подвергают обязательной термической обработке.

Для перевозки продовольствия в условиях применения бактериальных средств поражения должны быть использованы специальные контейнеры или автомашины, оборудованные герметизированными кузовами. Такие же требования предъявляются и железнодорожному транспорту.

Пищевые токсикоинфекции

Токсикоинфекции в войсках наиболее часто связаны с потреблением пищевых продуктов животного происхождения, главным образом мяса и рыбы. Данные о связи пищевых токсикоинфекций с определенными пищевыми продуктами (в процентах) за годы Великой Отечественной войны, по материалам К. С. Петровского, приводятся в табл. 10.

Из табл. 10 видно, что пищевые токсикоинфекции были связаны с потреблением мяса и мясных блюд примерно в 50% случаев; на долю рыбы и рыбных блюд приходится около 20% пищевых отравлений.

Ввиду того что основной причиной токсикоинфекций является мясо и изделия из него, за токсикоинфекциями укоренилось название мясных отравлений, а возбудителей токсикоинфекций многие врачи называют мясоотравителями.

Т а б л и ц а 10

Причины токсикоинфекции	Годы войны			
	первый	второй	третий	чет- вертый
Мясо, мясные продукты, мясные блюда	45,5	43,5	46,6	57,8
Рыба, рыбные продукты, рыбные блюда	27,2	17,4	18,0	21,1
Прочие продукты и невыясненные случаи	27,3	39,1	35,4	21,1

Наиболее благоприятные условия для развития возбудителей пищевых токсикоинфекций создаются в продуктах из мясного и рыбного фарша, характеризующихся высокой влажностью, большой поверхностью соприкосновения, потерей естественных преград для заражения, существующих в цельных кусках мяса. В такой же степени опасны и блюда, изготовленные из субпродуктов, и студни.

Действительными средствами предупреждения токсикоинфекций в войсках является надежная термическая обработка мясо-рыбных блюд и немедленная их реализация (потребление) после готовности. Во избежание обсеменения готовой пищи и развития в ней микрофлоры готовые блюда не следует хранить в кухне. Пищу надо готовить с таким расчетом, чтобы ее можно было раздать немедленно после ее приготовления.

В Великую Отечественную войну число пищевых токсикоинфекций на фронте резко снизилось по сравнению с довоенным временем. Такое резкое снижение пищевых отравлений бактериальной природы объясняется рядом обстоятельств, связанных с особенностями приготовления и раздачи пищи в полевых условиях.

Военнослужащие в полевых условиях получали готовую пищу из походных кухонь, в которых, за немногим исключением, не было возможности готовить вторые блюда из мясного и рыбного фаршей, а также жаркое и тушеные блюда. Мясо в виде крошонки использовалось на приготовление жидких и полужидких блюд, требующих длительной варки. Длительное хранение готовых блюд исключалось; пища готовилась с таким расчетом, чтобы ее можно было немедленно раздать и доставить

в войсковые подразделения. Когда условия боевой обстановки задерживали раздачу пищи, она находилась в котлах кухни и поддерживалась в горячем состоянии.

Резкое снижение числа вспышек пищевых токсикоинфекций на фронте отчасти можно объяснить и широким использованием мясных и рыбных консервов, а также пищевых концентратов для приготовления первых и вторых блюд. Опыт Великой Отечественной войны показал, что консервы не были причиной токсикоинфекций в войсках.

Для целенаправленной организации профилактических мероприятий существенное значение имеет анализ результатов расследования пищевых токсикоинфекций.

Причины пищевых токсикоинфекций в гарнизонных войсках, по данным К. С. Петровского, сводятся к следующему:

1. Длительное и неправильное хранение готовой пищи 58%
2. Недоброкачественные пищевые продукты 14%
3. Недостаточная термическая обработка пищевых продуктов 9%
4. Неустановленные причины 19%

Как видно из приведенных данных, главной причиной пищевых отравлений бактериальной природы является неправильное (длительное) хранение приготовленной пищи. Обычно такие случаи наблюдались в кухнях и столовых, работавших с большой перегрузкой (в 2—3 смены). Расследование вспышек токсикоинфекций показало, что готовые блюда перед раздачей иногда хранились в условиях термостатной температуры в течение продолжительного времени (вареное мясо в порциях, изделия из фарша). Токсикоинфекции, как правило, были связаны с употреблением вторых блюд.

Важным профилактическим мероприятием является повторная термическая обработка первых и вторых блюд перед раздачей их потребителям.

Вспышки пищевых интоксикаций стафилококкового происхождения связаны с обсеменением пищевых продуктов и готовой пищи обслуживающим кухню и столовую персоналом, являющимся нередко носителем энтеротоксических штаммов стафилококков. Резервуаром энтеротоксических штаммов стафилококка являются слизистые оболочки зева и носа. При гнойничковых заболеваниях

кожи у работников пищевых предприятий увеличивается число носителей стафилококка, учащаются находки микроорганизмов на кожных покровах рук и возрастает обсемененность пищевых продуктов и готовой пищи. Отсюда очевидна необходимость строгого медицинского контроля за состоянием здоровья персонала, обслуживающего кухни и столовые. Важное профилактическое значение приобретают личная гигиена персонала и санитарный режим на пищевом блоке.

Наблюдавшиеся во время Великой Отечественной войны вспышки стафилококковых интоксикаций в госпиталях для легко раненых и в командах выздоравливающих, как правило, были связаны с привлечением выздоравливающих к работам на кухне. В воинских частях пищевых интоксикаций стафилококковой этиологии не наблюдалось за все годы войны.

Предупредительные мероприятия

Общие мероприятия по предупреждению пищевых отравлений сводятся главным образом к предотвращению всякой возможности инфицирования пищевых продуктов и особенно готовой пищи. Этого можно добиться только при наличии безотказно действующей системы санитарного надзора в войсках и прежде всего санитарно-ветеринарного надзора за убоем скота, разделкой туш и перевозкой мяса к местам хранения или приготовления пищи.

Первичное заражение мясопродуктов может быть успешно ликвидировано в результате достаточной тепловой обработки мяса, рыбы и изделий из них.

В войсковых кухнях и столовых важное значение имеет строгое осуществление мероприятий, препятствующих развитию микрофлоры в готовой пище. С этой целью необходимо запретить длительное хранение готовых блюд при относительно высокой температуре, а также широко использовать холод при хранении пищевых продуктов.

Технология приготовления пищи должна соответствовать установленным санитарным требованиям. Вареное и сырое мясо (рыба) следует обрабатывать отдельно. Мясо-рыбные продукты должны доставляться на кухню лишь в строго необходимых количествах на одну варку; они не должны продолжительное время находиться на

кухне или разделочных помещениях. Вареное мясо подлежит быстрой реализации после окончания варки.

В военное время значительно возрастает опасность заболевания ботулизмом. Большой удельный вес баночных консервов в питании войск может явиться фактором, способствующим появлению случаев ботулизма. Необходимо отметить, однако, что во время Великой Отечественной войны, несмотря на значительное потребление консервов, роста ботулизма не отмечалось.

В военное время можно ожидать применения противником *Ci. botulinum* путем заражения пищевых продуктов в процессе их изготовления и хранения или путем использования ботулинического токсина.

Первый метод может быть использован главным образом путем диверсий. Возможности его применения на предприятиях пищевой промышленности с механизированным производством весьма ограничены.

По-иному рассматривается в зарубежной литературе вопрос о возможности военного использования ботулинического токсина, который является одним из наиболее сильных ядов.

Минимальная смертельная доза токсина для человека при введении через рот определяется ориентировочно на основании опытов над животными. По данным Т. Розбери и его соавторов, минимальная смертельная доза токсина для мышей (при введении подкожным путем) равна $2 \cdot 10^{-7}$ г на 1 кг веса. Если исходить из этой величины, то минимальная смертельная доза для человека определяется в $2 \cdot 10^{-5}$ г.

Значительная устойчивость ботулинического токсина к воздействию химических и физических факторов делает его особо опасным ядом. В кислой среде (рН от 3,5 до 6,8) устойчивость токсина выше, чем в щелочной. При рН 7—8 токсические свойства яда значительно снижаются; в щелочной среде ботулинический токсин быстро разрушается (К. И. Матвеев).

Рассеянный свет разрушает токсин очень медленно; даже через 8 месяцев некоторые образцы овощного сока и бульонных токсинов содержали следы ботулинического токсина. При наличии защиты от воздействия воздуха и света разрушение токсина замедляется. Хлористый натрий даже в высокой концентрации ботулинического токсина не разрушает. По данным К. И. Матвеева, наблюда-

лись случаи отравления рыбой с содержанием NaCl до 18%.

По данным К. И. Матвеева, токсины европейских штаммов палочки ботулизма А разрушались: при 100° в течение нескольких минут, при 80° через полчаса, а при 58° лишь через 3 часа. Жидкости, полученные из консервированных продуктов, зараженных палочкой А и В, противостояли нагреванию лучше, чем бульонные культуры. С целью предупреждения ботулизма в войсках все пищевые продукты, вызывающие сомнения, должны подвергаться кипячению, прожариванию и провариванию.

Перевозка пищевых продуктов

Для перевозки мяса используются авторефрижераторы или специально изготовленные мясовозки. Перевозка небольшого количества мяса допускается в деревянных ящиках, обитых изнутри оцинкованным железом. За мясным транспортом закрепляют два халата и две пары резиновых перчаток. По окончании рейса внутреннюю поверхность емкостей для мяса моют кипятком и просушивают.

Хлеб перевозят в автомобилях, оборудованных специальными кузовами (ящиками) или в ящиках. Перевозка горячего (не остывшего) хлеба не допускается. Автофургон для хлеба обеспечивается двумя халатами и двумя парами полотняных рукавиц.

Остальные виды продовольствия перевозят в мягкой (мешки) или жесткой (ящики, бочки) таре в кузовах грузовых автомашин. Продовольственный автотранспорт запрещается использовать для перевозки каких-либо других грузов, особенно загрязняющих и остро пахнущих (горючее, смазочные материалы и др.).

Овощи и картофель, за исключением лука, огурцов, помидоров, ранней капусты и зелени, обычно транспортируют навалом.

В военное время доставка продовольствия усложняется опасностью заражения его РВ, ОВ и бактериальными аэрозолями. Для защиты продовольственных грузов применяется герметическая укладка их в непроницаемую для РВ, ОВ и микроорганизмов тару и тщательная герметизация специальных транспортных средств.

Наилучшим образом защищают пищевые продукты от заражения средствами массового поражения жестяная и

стеклянная тара, а также специальная укупорка из полиэтиленовых оболочек, полихлорвиниловой пленки, целлофана, фольги, прорезиненной ткани, многослойной обертки. Для укупорки замороженных блоков мяса и рыбы применяются многослойные картонные изотермические контейнеры. Многослойная обертка из пергаменты, целлофана, фольги и крафтбумаги способствует предохранению хлеба от черствения. Сыпучие пищевые продукты укладывают в двойные мешки из плотного материала в сочетании с непроницаемыми оболочками. Продовольственные грузы, перевозимые на открытых машинах, обязательно накрывают брезентами.

При доставке продовольствия на базу обязательно радиометрическое обследование и индикация ОВ.

Походные кухни

Для приготовления пищи в полевых условиях служат походные кухни КП-2-48 и КП-2-49, которые предназначены для одновременного приготовления первого и второго блюд; некоторые полевые кухни старых образцов позволяют готовить лишь одно блюдо. В полевых условиях используются очажные полевые кухни ОПК-43 и ОПК-75, рассчитанные на изготовление одного блюда. Очажные полевые кухни перевозят в кузовах грузовых автомашин и для пользования они должны быть установлены на грунт. Количество довольствующих колеблется в зависимости от емкости котлов в пределах 75—150 человек для ОПК и 125—250 для КП.

В горных условиях находит применение малолитражная выючная кухня (МВК), перевозимая на специальном седле.

Для доставки горячей пищи в подразделения служат термосы емкостью в 12 л и 32 л.

В военное время походные кухни и термосы должны герметически закрываться во избежание заражения пищи РВ и ОВ, а также патогенными микроорганизмами.

Пункт хозяйственного довольствия

Для обеспечения войск горячей пищей и чаем в военное время развертывают батальонные пункты хозяйственного довольствия (ПХД). При наступательных операциях

ПХД следуют за своими подразделениями. Для приготовления горячей пищи служат возимые запасы свежих продуктов, консервов и концентратов. Перевозка и хранение этих запасов должны гарантировать продовольствие от бактериального заражения, РВ и ОВ. ПХД обеспечиваются полевыми кухнями, кипятильниками и автотранспортом для перевозки продуктов и транспортировки полевых кухонь.

Для развертывания ПХД выбирают сухую, чистую площадку, укрытую от наземного и воздушного наблюдения. Весьма желательно располагать ПХД неподалеку от пункта водоснабжения. Кухни заглубляют в землю. Для этой цели отрывают открытые аппарели для кухонь, блиндажи для обработки продуктов и траншеи (для связи кухонь и блиндажей). Для автомашины с продовольствием отрывают также специальное укрытие. В первую очередь для развертывания ПХД должны быть использованы овраги, котлованы, лощины, обратные скаты возвышенностей и пр.

ГИГИЕНА МАРША

Современное оснащение Советской Армии моторным транспортом исключает большие переходы. В места сосредоточения войска обычно доставляются на автомобилях или с помощью авиации. Однако это не исключает пеших передвижений и притом с большой скоростью нередко по пересеченной местности в процессе ведения боевых действий. Наконец, боевые действия в лесу, в горах и на лесисто-болотистой местности исключают возможность использования автомобильного транспорта. В силу указанных обстоятельств обучение войск маршу и маршевая тренировка по-прежнему являются важным видом боевой подготовки и занимают видное место в обучении войск.

Весовая нагрузка

Особо следует остановиться на весовой нагрузке солдата, которая непрерывно увеличивается в связи с развитием военной техники и, в частности, автоматического оружия (увеличивается запас патронов). Кроме оружия и патронов, солдат должен нести на себе довольно значительный груз: палатку, саперную лопату, противогаз, флягу с водой и пр. Вес полной выкладки значительно превышает предельную весовую нагрузку (в $\frac{1}{3}$ веса тела), установленную гигиенистами еще в XIX столетии.

Существенное гигиеническое значение имеет и система снаряжения, под которой понимается совокупность приспособлений для носки предметов вооружения, инженерного, интендантского, противохимического и другого имущества. Наше тело функционально приспособлено к переноске тяжестей на спине; значительно труднее носить асимметрично размещенный в переднезаднем и боковом направлениях груз с большим количеством лямок и тесемок, стесняющих экскурсии грудной клетки и затрудняющих кровообращение.

Скорость ходьбы

Кроме значительной весовой нагрузки и системы снаряжения, на самочувствие и работоспособность солдата оказывает влияние скорость ходьбы. Как известно, при прочих равных условиях объем энергетических трат на марше и степень утомления зависят от скорости ходьбы.

Строевым уставом Вооруженных Сил Союза ССР предусмотрено два вида шага: строевой и походный. Строевой шаг применяется на всех строевых занятиях, при прохождении подразделений торжественным маршем, при отдавании ими чести в движении и при подходе военнослужащего к начальнику; во всех остальных случаях полагается идти походным шагом. Темпы движения строевым и походным шагом одинаковы: 110—120 шагов в минуту при длине шага 70—80 см. Если умножить темп ходьбы (например, 120 шагов в минуту) на среднюю длину шага в 75 см, то легко установить скорость движения на марше, которая будет составлять 5,4 км/час. С поправкой на 10 минут отдыха (малый привал) средняя скорость движения походным шагом в данном случае будет равняться 4,5 км/час. При ускоренном шаге скорость движения повышается до 135 шагов в минуту; при этом ширина шага увеличивается до 80—85 см.

В условиях боевой обстановки марш нередко завершается броском со средней скоростью движения около 8 км/час. Идти шагом с такой скоростью нельзя, поэтому во время марша-броска ходьба ускоренным шагом чередуется с бегом (примерно через каждые $6\frac{1}{2}$ минут ходьбы $1\frac{1}{2}$ минуты бега). Опыт обучения войск маршу-броску показал, что наиболее целесообразно покрывать 25%, или $\frac{1}{4}$ дистанции, бегом и 75%, или $\frac{3}{4}$ дистанции, ускоренным шагом.

Ходьба с повышенной скоростью при форсированных переходах предъявляет высокие требования к органам дыхания и кровообращения.

Дыхание и кровообращение на марше

Огромное количество энергии, вырабатываемой организмом на марше, вызывает усиление обмена веществ, сопровождающееся увеличением потребления кислорода и образования двуокси углерода. Необходимость усиленной доставки кислорода и выведения повышенного коли-

чества углекислоты влечет за собой увеличение объема легочной вентиляции. Вместо обычных 7—8 л (в покое) объем легочной вентиляции на марше возрастет до 20—30 л, а иногда и 50 л в одну минуту. При беге на средние дистанции легочная вентиляция достигает 100 и даже 150 л/мин, т. е. возрастет в 20 раз по сравнению с состоянием покоя. Увеличение легочной вентиляции может быть достигнуто учащением дыхания и увеличением объема каждого вдоха. Частота дыхания на марше возрастет в 2—3 раза: с 15—18 до 30—40 вдохов и выдохов в минуту.

У тренированных солдат увеличение легочной вентиляции достигается и путем увеличения объема вдыхаемого воздуха. При глубоком дыхании диффузная поверхность легких увеличивается в большей степени, чем при поверхностном дыхании. Следовательно, диффузия газов через альвеолярные стенки в этом случае увеличивается. Важное значение имеет и то обстоятельство, что при глубоком дыхании в вентиляции альвеол принимает участие 80—90% всего вдыхаемого воздуха. При учащении дыхания до 15—20 вдохов в минуту еще возможно полное использование жизненной емкости легких. Если частота дыхания достигает 30 вдохов в минуту, жизненная емкость легких используется на $\frac{2}{3}$, а при учащении дыхания до 60 — только на $\frac{1}{4}$.

Марш вызывает усиление скорости кровотока за счет увеличения объема крови, выбрасываемого сердцем в одну минуту. Увеличение минутного объема крови достигается путем увеличения пульсового объема или в результате учащения сердечных сокращений. Минутный объем крови, равный в покое 3—5 л, на марше возрастает до 25 л. У тренированных, привычных к маршу солдат увеличение минутного объема крови происходит главным образом за счет увеличения пульсового или систолического объема (со 120 до 186 см³ при учащении пульса до 118 ударов в минуту). У людей нетренированных систолический объем увеличивается с 60 до 90 см³, но пульс учащается до 160 ударов в минуту. На марше обычно наблюдается учащение пульса до 100—120 ударов в минуту. У солдат, привычных к походу, во время малого привала пульс возвращается к норме или остается слегка учащенным. Учащенный пульс после отдыха свидетельствует о наличии переутомления.

Утомление на марше

Утомление есть временное понижение работоспособности организма в целом или его отдельного органа; это нормальная физиологическая реакция на любую деятельность. Утомление не следует смешивать с усталостью, под которой понимается субъективное переживание утомления. Это отражение сознанием объективных изменений во внутренней среде организма. Следовательно, усталость можно рассматривать как субъективный фактор утомления. Поэтому усталость всегда эмоционально окрашена. Под острым утомлением, неправильно называемым переутомлением, принято понимать перенапряжение нервно-мышечной системы. С явлениями острого утомления врачу приходится встречаться при спортивных соревнованиях и скоростных маршах. Всякая чрезмерная и непосильная работа может вызвать острое утомление, характеризующееся функциональным нарушением нервной деятельности. Внешне острое утомление выражается замедленной походкой, неточными вялыми движениями, покраснением или побледнением лица, посинением губ, пятнистой окраской кожных покровов и усиленным потоотделением; одновременно наблюдается учащение дыхания, одышка и сердцебиение; артериальное давление падает.

Объективным показателем утомления на марше является учащение пульса, достигающее 120—140 ударов в минуту, при повышенной нагрузке, 150—160 ударов — при очень тяжелой физической работе и 180—200 ударов — при максимальном напряжении сил (спортивные соревнования). В случае непродолжительного физического напряжения пульс через 3—5 минут приходит к норме; при длительной нагрузке пульс возвращается к исходному состоянию через 30—40 минут.

Одним из лучших средств предотвращения острого утомления является систематическая тренировка, постепенное втягивание в марш и строгое соблюдение уставных правил сбережения сил на марше.

Сбережение сил на марше

Для предупреждения утомления и борьбы с ним необходимо строго соблюдать уставные правила движения на марше.

Полноценный отдых на привале достигается лишь в том случае, если солдат снимет с себя снаряжение и освободится от пояса и лямок. Это способствует восстановлению нормального кровообращения и дыхания, устранению давления на кожу, на органы грудной клетки и брюшной полости; облегчается отдача организмом избыточного тепла, восстанавливается нормальный теплообмен. При наличии возможности отдыхать следует лежа, в крайнем случае полулежа и даже сидя, при этом нужно принять наиболее удобную позу.

На большом привале следует прежде всего снять походное снаряжение, вымыть или протереть мокрой тряпкой ноги, переменить концы портянок, почистить одежду, вымыть лицо, шею и руки.

На ночлеге происходит полное восстановление сил после дневного перехода. Поэтому при выборе места ночлега надо прежде всего принять во внимание условия ночного отдыха. Все последствия утомления за предшествующий день снимаются достаточно продолжительным сном.

Лыжный марш

Ходьба на лыжах отличается от обычной рядом особенностей. Скорость движения на лыжах при наличии лыжни значительно выше, чем при обычной ходьбе. Расход энергии при ходьбе на лыжах примерно в 1½ раза превышает энергетические траты на обычном марше ввиду того, что в работе участвует больше мышц, чем при ходьбе. В передвижении на лыжах участвуют не только нижние конечности, но и руки. При движении на лыжах без палок значительная работа выполняется мышцами поясничной части спины, живота и плечевого пояса.

Наблюдения показали, что у тренированного лыжника объем легочной вентиляции достигает 45—65 л/мин; частота пульса при скоростных лыжных переходах превышает 150 ударов в минуту.

При совершении марша на лыжах малые привалы назначаются в зависимости от условий пути, погоды и привычности людей к лыжному походу. Место привала выбирается так, чтобы солдаты могли отдохнуть в укрытом месте, защищенном от ветра. Время малого привала сокращается. Большие привалы зимой вследствие короткого дня не назначаются.

Ночной марш

Переходы ночью, а также в условиях ограниченной видимости (в тумане, во время дождя и снегопада) являются наиболее частым видом передвижения войск в современных условиях. Скорость движения, особенно в темную ночь, при плохих дорогах, снижается на $\frac{1}{3}$. В лунную ночь при хорошей дороге скорость движения может достигать дневной. При ночном марше утомление наступает быстрее. Перед выступлением солдаты должны выспаться. Лица, страдающие гемералопией, не должны назначаться в походные заставы и дозоры.

Марш в противогазах

Ввиду угрозы химического нападения на марше войска должны держать наготове противогазы и противохимические средства. Марш в противогазах создает дополнительные трудности при дыхании. По данным П. И. Гончарова, во время перебежек и самоокапывания, при переползании и переноске раненых сопротивление дыханию со стороны противогаза достигает 250 мм водяного столба. Если при этом учесть сопротивление со стороны воздухоносных путей (до 150 мм водяного столба), то общее сопротивление дыханию может достигать 400 мм водяного столба. При таком большом сопротивлении в грудной полости создается значительное отрицательное давление, не могущее не сказаться на деятельности сердца. В результате возможно острое расширение сердца и застой в малом круге кровообращения.

Успешная деятельность в противогазах возможна лишь при условии предварительной систематической тренировки. С помощью систематической и упорной тренировки отрицательное влияние противогаза на дыхание и кровообращение может быть в значительной степени ослаблено и даже устранено.

В задачи тренировки входит научить людей задерживать дыхание на фазе вдоха и выдоха, быстро надевать противогаз, правильно дышать в нем, а главное выполнять любую работу, связанную с выполнением задания.

Для тренировки в противогазе надо выработать правильное дыхание. Этого следует добиваться на занятиях

всеми видами боевой и физической подготовки. Особое внимание следует обращать на правильное дыхание в противогазе.

Тренировка начинается с освоения противогаза и выработки правильного ритма дыхания в противогазе; затем организуется ходьба в противогазе сначала продолжительностью в 10—15 минут; на третьем занятии марш в противогазе доводят до 40—50 минут. Начиная с четвертого занятия, время пребывания в противогазе удлиняют до часа и более, причем походный шаг перемежается с ускоренным. После пятого занятия допускается бег на дистанцию 100—200 м.

Во время последующих занятий продолжительность пребывания в противогазе с различными видами передвижения увеличивается до 2—2¹/₂ часов.

Когда солдаты привыкнут к маршу в противогазах, прекращать тренировку не следует; ее необходимо настойчиво продолжать, чтобы закрепить приобретенные навыки, добиться свободного движения в противогазе походным и ускоренным шагом, а также бегом. Для этого должны быть использованы строевые занятия, выходы в поле, марши, перебежки, марши-броски. Как показывает опыт, высокий уровень тренированности можно поддерживать неограниченно долгое время, если еженедельно находиться в противогазе не менее 2¹/₂—3 часов.

Следует иметь в виду, что в жаркое время года в связи с повышенным потоотделением происходит увлажнение лицевой части противогаза. В этих условиях длительное пребывание в противогазе может вызвать раздражение кожи лица. Поэтому тренировку в противогазе летом переносят на утренние или вечерние, более прохладные часы. По окончании напряженной мышечной работы не следует снимать противогаз сразу, так как сердце и легкие приспособляются к новым, измененным за счет противогаза условиям работы.

Многолетний опыт тренировок показал, что солдаты могут в течение 2—3 часов идти в противогазе, а также находиться в нем неограниченно долгое время сидя и лежа. Сон в противогазе также вполне возможен и требует лишь небольшой тренировки. За 2—3 ночи солдаты вполне привыкают к этому и спят в противогазах без каких-либо последствий для здоровья. В тех случаях, ког-

да гофрированная трубка противогаса резко затрудняет дыхание (в результате прижатия или перегиба), наступает немедленное пробуждение.

Питьевой режим на марше

Сущность питьевого режима сводится к следующим основным положениям: 1) не пользоваться водой из случайных источников по пути следования; 2) пить воду только из собственной фляги или из разрешенных командиром родников и трубчатых колодцев; 3) не пить беспорядочно, руководствуясь только ощущением жажды, которое может быть и обманчивым.

Беспорядочное и излишнее питье воды ведет к перегрузке организма жидкостью, вызывает обильное потоотделение, снижает работоспособность и выносливость. Питьевой режим, установленный для войск, имеет целью обеспечить потребности организма в воде, необходимой для сохранения здоровья, работоспособности и выносливости солдат на марше. Особенно большое значение имеет строгое соблюдение правил питьевого режима на марше в жарком климате, когда повышенное потоотделение вызывает ощущение жажды уже на первом малом привале. Но и в умеренном климате в жаркие летние дни потребность в воде значительно возрастает.

Суточная потребность солдата в воде при жаркой погоде определяется примерно в 5—6 л. Из этого количества на долю питьевой воды (включая и чай) приходится 2,5—3,5 л. Остальные 2—2,5 л воды идут на приготовление пищи.

Во время марша и при напряженной физической работе в жаркую погоду надо потреблять с пищей ежедневно не менее 25 г соли. Это количество соли полностью обеспечивается солдатским пайком, в котором содержится около 30 г поваренной соли.

По правилам питьевого режима на первом и втором малых привалах пить не рекомендуется. При появлении сухости во рту достаточно сделать 1—2 глотка воды из фляги, задерживая воду подольше во рту. На третьем и четвертом привалах после 5—6-минутного отдыха разрешается выпить от одного до двух стаканов воды. Пить воду следует медленно, задерживая воду во рту как можно дольше. По прибытии на место большого привала че-

рез 10—15 минут можно, предварительно прополоскав рот, выпить один или два стакана воды. Перед выступлением в поход после большого привала или ночлега необходимо напиться воды или чаю до полного утоления жажды.

Тепловые поражения

На марше происходит резкое увеличение теплопродукции в результате мышечной работы. Наблюдения показывают, что в случаях затруднения с отдачей тепла вследствие высокой температуры воздуха, а также слишком плотной или плохо подогнанной (узкой и тесной) одежды теплоотдача задерживается. Ввиду этого возможно перегревание тела с повышением температуры до 38° и выше. Такое перегревание тела может повлечь за собой тепловое поражение.

Для предупреждения тепловых поражений рекомендуются следующие профилактические мероприятия: 1) выступать в поход как можно раньше, чтобы до наступления наиболее жаркого времени дня прибыть к месту назначения; 2) не идти сомкнутым строем, препятствующим циркуляции воздуха между людьми и затрудняющим теплоотдачу; 3) устраивать привалы по возможности в тенистых, хорошо проветриваемых местах; 4) соблюдать правила питьевого режима; 5) назначать время приемов пищи в походе после того, как закончен весь путь или значительная его часть; 6) разрешать солдатам на марше идти с растегнутыми воротниками; 7) освобождать людей от части носимого груза (шинель, вещевой мешок, инженерное имущество); 8) своевременно предупреждать офицеров, старшин и сержантов о возможности развития тепловых поражений.

Автомобильные перевозки

Переброски войск в современных условиях войны будут производиться большей частью наземным и воздушным транспортом. Видное место займут автомобильные перевозки, обеспечивающие высокую скорость передвижения и сбережение сил солдат. Однако и такие перевозки вызывают утомление людей, если они совершаются дли-

тельное время на неприиспособленных автомобилях и по плохим дорогам.

Скорость движения автомобилей в составе колонны и величина суточного перехода в несколько раз превышают скорость движения и дистанцию обычного марша.

Для сбережения сил солдат и осмотра материальной части через каждые 2—3 часа (зимой в сильные морозы чаще) назначаются малые привалы. Большие привалы обычно не назначаются. При автомобильных перевозках войск большое гигиеническое значение имеет строгое соблюдение уставных дистанций между автомобилями с целью предупреждения наездов и отравления выхлопными газами. Для сбережения сил солдат при длительных перевозках автомобили должны быть оборудованы удобными сиденьями.

Длительное пребывание в малоподвижном состоянии во время езды на автомобиле или бронетранспортере ведет к застою крови в венах нижних конечностей. Одновременно наблюдается ограничение движений грудной клетки, т. е. уменьшение объема вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

Во время малых привалов рекомендуется произвести разминку, т. е. с помощью быстрой ходьбы или пробежки устранить застойные явления. Хорошо проделать в течение 2—3 минут несколько гимнастических упражнений: 1) глубокие вдохи и выдохи; 2) поднятие вверх рук с одновременным попеременным отведением одной ноги назад и с последующим опусканием рук и расслаблением мышц верхних конечностей и туловища; 3) сгибание туловища до отказа вперед с одновременным поднятием руки и т. д.

При автомобильных перевозках необходимо использовать время малого привала для активного отдыха, устраняющего последствия статического напряжения, а не для бесцельного лежания или сидения на земле.

В холодное время года наибольшее значение имеет утепление ног. Зимой на пол кузова настилают солому или хвойные ветки для защиты ног от охлаждения и предупреждения отморожений. Для утепления ног в сапоги вкладывают стельки из войлока, простеганного сукна, соломы или сена. При автомобильных перевозках допускается для утепления стоп использование газетной или

оберточной бумаги (два — три слоя между летней и зимней портянкой).

Перевозки на бронетранспортерах отличаются от автоперевозок большей степенью защиты людей от внешних воздействий ветра и атмосферных осадков, пыли и выхлопных газов. Броневые стенки машины в известной степени обеспечивают защиту людей и от воздействия основных факторов ядерного взрыва: ударной волны, световой вспышки и проникающей радиации. Радиоактивные осадки, ОВ и радиоактивная пыль могут проникнуть сверху; в этом случае должны быть использованы индивидуальные средства противохимической и радиационной защиты.

При организации автомобильных перевозок войск необходимо предусмотреть обследование маршрута автоколонны и мест отдыха с обращением особого внимания на участки, зараженные ОВ и РВ; в этих случаях принимаются меры противохимической и радиационной защиты (люди надевают противогазы и плащ-накидки). Остановки в зоне заражения допускаются только по техническим причинам. Сходить с машины в случае наличия ОВ и РВ на дороге строго запрещается.

По прибытии на место назначения прежде всего следует вычистить (вытряхнуть и выколотить) плащ-палатки, шинели, обмундирование и обувь; очистить от радиоактивных загрязнений оружие и снаряжение, после чего разрешается снять противогазы.

Железнодорожные перевозки

При передвижении войск по железнодорожным путям сообщения, особенно в военное время, большое значение имеет правильная организация санитарно-гигиенического обеспечения эшелона в пути. В случае погрузки в отдельные поезда воинской части или ее подразделений санитарно-гигиеническое обеспечение эшелона в пути осуществляется штатным медицинским составом. При перевозке внештатных команд, временно формируемых на месте погрузки, медицинский состав для сопровождения эшелона назначается распоряжением органов здравоохранения Министерства путей сообщения СССР.

Перед посадкой в вагоны людей производится медицинский осмотр для выявления больных и главным обра-

зом лиц, подозрительных на инфекционные заболевания. Таких людей изолируют; лиц, имевших контакт с заболевшими, берут под медицинское наблюдение.

В задачи медицинских работников, сопровождающих эшелон, входит санитарный осмотр вагонов, предназначенных для людей. Вагоны должны быть тщательно вымыты и продезинфицированы перегретым паром. Каждый вагон нужно оборудовать нарами и печью (зимой), снабдить ведром и фонарем. За качество уборки, дезинфекцию и оборудование вагонов несет ответственность железнодорожная администрация.

В пути следования сопровождающие эшелон медицинские работники ежедневно (утром и вечером) наблюдают за санитарным состоянием вагонов, периодически осуществляя выборочный осмотр личного состава. В случае появления педикулеза или пребывания в пути свыше 7 дней необходима санитарная обработка людей и вагонов. При появлении паразитарных тифов эшелон подвергается санитарной обработке вне очереди.

По прибытии эшелона на место назначения производится санитарная обработка и медицинский осмотр всего личного состава, а также изоляция подозрительных на инфекционные заболевания людей.

В случае передвижения эшелона через зону заражения ОВ и РВ принимаются меры противохимической и радиационной защиты: окна и двери вагонов закрывают, в случае необходимости используются накидки и противогазы. По прибытии на место назначения проводятся мероприятия, изложенные в предыдущем разделе.

ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА

Устав внутренней службы требует, чтобы каждый военнослужащий строго соблюдал правила личной и общественной гигиены.

К личной гигиене солдата относятся все правила и нормы его поведения, направленные на сохранение здоровья, укрепление работоспособности и повышение выносливости. В условиях мирной и боевой деятельности личная и коллективная жизнь солдата практически неотделимы. Поэтому строгое выполнение требований личной гигиены, предусмотренных уставом внутренней службы, является не только личным делом солдата. Нарушение уставных правил личной гигиены одним военнослужащим может повести к распространению заболеваний в воинском коллективе.

Вот почему устав внутренней службы требует от военнослужащих строгого выполнения требований поддержания чистоты в спальнях, уборных и других помещениях, регулярного проветривания казарм, соблюдения в чистоте территории расположения части и подразделений.

Особенно важно строгое выполнение требований личной гигиены для военнослужащих, имеющих какое-либо отношение к питанию и водоснабжению войск. Всякое нарушение гигиенического режима хлебопеками или поварами, а также персоналом, обслуживающим продовольственные склады или пункты водоснабжения, может вызвать неприятные последствия для воинского коллектива.

Гигиена тела в военное время не менее обязательна, чем в мирное время. В военное время осуществление регулярных мероприятий по уходу за телом затрудняется отсутствием умывальников, сушилок для портянок, ножных ванн и пр. Но и в военное время войска обеспечиваются полевыми банями, душевыми установками и полевыми подвижными прачечными; в зависимости от боевой обстановки организуются помывки со сменой белья. В военное время необходимость следить за чистотой тела,

одежды и обуви, не допускать появления паразитов, бороться с потливостью ног, предотвращать развитие потертостей и отморожений является важной задачей сохранения здоровья в сложных, нередко неблагоприятных условиях внешней среды.

Санитарная обработка пополнений

Мероприятия по осуществлению личной и общественной гигиены начинаются с момента прибытия пополнения. Молодых новобранцев, прибывших в часть, размещают в отдельном помещении, где производится медицинский осмотр и ознакомление с составом пополнения. После санитарной обработки, выдачи военного обмундирования и обуви молодых солдат переводят в другое помещение, предназначенное для 14-суточного карантина. За это время производятся установленные в армии предохранительные прививки против кишечных инфекций, столбняка и др., проводятся детальные медицинские обследования, заполняются медицинские книжки военнослужащих.

Медицинские обследования и осмотры

Для оценки физического состояния, развития и здоровья военнослужащих в войсках регулярно проводятся медицинские обследования и осмотры. Первое обследование с целью выявления больных и негодных к военной службе лиц осуществляется во время 2-недельного пребывания молодых солдат в карантине. В дальнейшем медицинские обследования проводятся 2 раза в год перед началом зимнего и летнего периодов обучения.

Лиц, постоянно работающих на кухнях, в столовых и хлебопекарнях, а также персонал, обслуживающий продовольственные склады, водоочистные сооружения, бани и прачечные, еженедельно осматривает фельдшер на полковом медицинском пункте. Солдат, назначаемых для работы на кухню, обязательно осматривает дежурный фельдшер или санитарный инструктор.

Для выявления кожных заболеваний и оценки состояния кожных покровов, а также с целью наблюдения за соблюдением правил личной гигиены все солдаты и сержанты подвергаются еженедельным телесным осмотрам в банные дни.

При возвращении из командировок и отпусков рядовые и сержанты подвергаются обязательному медицинскому осмотру на полковом медицинском пункте.

Результаты медицинских осмотров и обследований заносят в медицинские книжки военнослужащих, а также в специальную книгу медицинских осмотров.

Отморожения в войсках

История войн знает множество примеров массовых отморожений в войсках, располагавшихся не только в северных широтах, но и в умеренном климате.

К факторам, предрасполагающим к отморожениям, относятся: 1) низкая температура воздуха в сочетании с сильным ветром; 2) резкая смена погоды и особенно чередование морозов с оттепелями; 3) несоответствующие климатическим условиям обмундирование и обувь, а также неудовлетворительная их подгонка; 4) вынужденное неподвижное положение солдат и особенно длительное пребывание их в сырых окопах; 5) нарушение местного кровообращения вследствие механического сжатия сосудов (тугая шнуровка ботинок, неправильное положение обмоток и пр.); 6) кровопотери вследствие ранений; 7) недостаточное питание и отсутствие горячей пищи; 8) переутомление и недостаточная тренировка к холоду.

Анализ причин отморожений в войсках показывает, что большая часть их была вызвана длительным воздействием холода при температуре воздуха ниже 0°. В результате этого поражались периферические части тела: концы пальцев на руках и ногах, уши, нос, надбровные дуги. Эти поражения развиваются быстро и обнаруживаются иногда неожиданно для пострадавшего. Кости при этой форме отморожений поражаются редко (главным образом концевые фаланги); обычно процесс развивается в мягких тканях.

При частом соприкосновении с охлажденным металлом в руках, если они не защищены перчатками, развиваются так называемые контактные отморожения, наступающие мгновенно. При отморожениях этого типа на руках появляются отпечатки тех металлических предметов, которые явились причиной поражения. Контактные отморожения встречаются главным образом в бронетанковых войсках, военно-воздушных силах, автотранспортных

частях и подразделениях, т. е. там, где военнослужащие имеют дело с охлажденным металлом.

В прошлых войнах, носивших позиционный характер, нередко создавались условия, когда обе воюющие стороны месяцами находились в окопах и траншеях. Длительное пребывание в неблагоустроенных окопах приводило к возникновению особой формы отморожений, получившей название траншейной стопы. Случаи траншейной стопы наблюдались главным образом при длительном пребывании в сырых окопах в условиях малой подвижности тела. Отморожения, развивающиеся по типу траншейной стопы, наблюдались в войсках не только зимой, но и весной, а также осенью. В благоустроенных траншеях возникновение траншейной стопы исключается.

Предупреждение отморожений

Отморожения под влиянием только низкой температуры воздуха бывают относительно редко. Обычно появление отморожений в войсках связано с наличием таких факторов, способствующих воздействию холода на организм, как ветер, влажность воздуха, внезапное изменение погоды, оттепели и заморозки.

Для предупреждения отморожений в войсках необходимо прежде всего обеспечить личный состав тщательно подогнанным обмундированием и особенно обувью. Крайне важно с целью повышения устойчивости к воздействию холода планомерно закалять людей и приучать их к перенесению температурных колебаний. Осуществление мероприятий по закаливанию целесообразно сочетать с занятиями по физической подготовке.

Исключительно важное значение имеет состояние обуви; она должна быть просторной и всегда смазанной. При сильных морозах следует вкладывать в сапоги стельки (суконные, войлочные или соломенные), которые при первой возможности необходимо просушивать или менять. Если не предстоит длительной ходьбы, допускается обертывание ног поверх летней портянки мягкой (газетной) бумагой, а сверху можно надевать зимнюю портянку или вторую летнюю портянку. Эта простая и доступная в полевых условиях мера утепления ног может быть рекомендована для снайперов, дежурных подразделений в окопах, при перевозках войск железнодорожным и авто-

мобильным транспортом и т. п. Каждый солдат должен иметь на марше запасную чистую пару портянок и при первой возможности заменять промокшие портянки сухими. При действии войск на территории с холодным климатом, в холодное время года личный состав обеспечивается полушубками, ватными стеганками и валеными сапогами.

Уход за кожей

Эксплуатация военной и транспортной техники и уход за нею связаны с неизбежным загрязнением верхней одежды и белья, а также кожи военнослужащих горючим и смазочными материалами. Это специфическое по своему действию загрязнение является дополнительным к общему загрязнению кожи, неизбежному в условиях полевой обстановки как в мирное, так и в военное время. Загрязнение и раздражение кожи в сочетании с микротравмами создают предпосылки к развитию пиококковых заболеваний (фурункулы и фурункулез, гидрадениты, карбункулы, абсцессы, флегмоны, панариции).

Анализ причин гнойничковых поражений кожи (пиодермии) в войсках показывает, что на появление и развитие этих заболеваний оказывают влияние различные факторы. Это прежде всего факторы, понижающие устойчивость кожи к пиогенным инфекциям (воздействие на кожу масел и жидкостей, вызывающих сухость кожи и трещины, влияние различных веществ, раздражающих кожу, и пр.). Наличие «масляных угрей» способствует развитию глубоких пиодермий. Усиленное потоотделение в результате физической работы или под влиянием внешних причин (высокая температура воздуха, интенсивная инфракрасная радиация и пр.) является одной из важных предрасполагающих причин. Загрязнение кожных покровов часто связано с условиями труда военнослужащих (тесный контакт с почвой при занятиях в поле и особенно при расположении в околах, блиндажах и землянках, воздействие холода и сырости, загрязнение при контакте с машинами, механизмами и оружием). Загрязнение обмундирования и белья военнослужащих, невозможность в ряде случаев подвергнуть его достаточно частой стирке или механической очистке, отсутствие возможности принять после занятий, связанных с загрязнением кожи, теплый душ с мылом, сменить белье и обмундирование

или рабочую одежду — все это может послужить причиной кожных заболеваний.

Правильный анализ причин, вызывающих пиодермии в войсках, позволяет наметить и осуществить эффективные меры борьбы с этими заболеваниями. В обязанности старшего врача части входит: 1) разработка профилактических мероприятий по снижению пиодермий, 2) принятие мер к наиболее полному осуществлению всех элементов личной гигиены как в быту, так и при выполнении служебных обязанностей в мастерских, гаражах, парках и др., 3) организация лечения заболевших по возможности без отрыва от боевой подготовки и 4) санитарное просвещение.

Потертости и меры борьбы с ними

Потертости относятся к группе дерматитов, вызываемых причинами механического порядка в отличие от дерматитов химической или термической природы. Они представляют собой патологические изменения кожного покрова от длительного трения или давления предметов обмундирования или снаряжения и особенно обуви.

Попытка установить единую причину развития потертостей у солдат, как следовало ожидать, не увенчалась успехом. Внимательное изучение роли всевозможных этиологических факторов привело к выводу о невозможности выделить какой-либо из них. Обычно одновременно действуют различные причины и условия: 1) неудачная конструкция обуви; 2) различные дефекты ее пошивки; 3) неправильная подгонка сапог или ботинок; 4) длительная ходьба в неразношенной обуви; 5) несвоевременность и низкое качество ремонта; 6) неумелое пользование портянками; 7) неправильное применение утеплителей (газетная и оберточная бумага, стельки разных видов и пр.); 8) неправильности строения стопы (особенно плоскостопие); 9) деформация пальцев и ногтей; 10) мозоли на пальцах, оmozолелости кожи подошвы и боковых поверхностей стопы.

Предрасполагающими факторами являются потливость кожи, особенно стоп, водопроницаемость обуви и отсутствие правильного гигиенического ухода за ногами.

Наблюдения показывают, что у солдат, не страдающих потливостью, потертости встречаются при прочих равных

условиях в 6 раз реже, чем при повышенной потливости кожи. Потертости на плечах и пояснице, а также на бедрах, вызываемые трением и давлением предметов снаряжения и обмундирования, бывают, как правило, только при увлажненной коже и мокрым белье. При отсутствии обильного потоотделения, при малоувлажненной коже и сухом белье потертости на марше обычно не наблюдаются. Нельзя не отметить также, что при марше в дождливую погоду отмечается больше потертостей, чем в сухую; ходьба по грязной дороге, особенно в неисправной обуви, вызывает больше потертостей, чем ходьба по хорошей дороге и в исправной обуви. Жаркая и безветренная погода, особенно при высокой влажности воздуха, затрудняющей испарение пота с поверхности тела, обуславливает увеличение потертостей на марше. Непроницаемая для воздуха обувь на резиновой подошве способствует увлажнению стопы и развитию потертостей. Наконец, невыполнение гигиенических требований по уходу за ногами, связанное с понижением сопротивляемости кожных покровов стопы к механическим воздействиям, также ведет к увеличению числа потертостей. Существенное значение для предупреждения потертости имеет уровень тренировки к ходьбе и степень закаливания кожи; люди, привыкшие ходить босиком, менее восприимчивы к внешним воздействиям, чем люди с изнеженной кожей, избегающие хождения босиком.

По А. Ф. Вербову, среди причин потертостей первое место занимает неправильная подгонка обуви; второе — неумелое наворачивание портянок, третье — мозоли, четвертое — дефекты обуви и пятое — неправильности строения стопы. Среди мероприятий по борьбе с потертостями основными являются уход за ногами и лечение потливости. Кроме общего лечения, для местного воздействия применяются вяжущие, высушивающие и дезинфицирующие средства.

Утепление ног с помощью бумаги на марше в зимнее время противопоказано. Бумага быстро сбивается и образуются потертости. Если позволяет размер обуви, лучше использовать вкладные стельки из кожи, серошинельного сукна, войлока, картона и других материалов. В просторную или чрезмерно разношенную обувь летом также надо укладывать стельки из любого материала; категорически запрещается носить 2—3 и более пар портянок.

ГИГИЕНА ОДЕЖДЫ

Условия современной войны требуют снабжения войск комплектом одежды и обуви, отвечающей условиям боевой деятельности войск в разных климатических условиях. Специфические условия службы в военной авиации, бронетанковых и парашютно-десантных войсках и других родах войск обусловили необходимость разработки комплектов специальной одежды, предназначенной для военнослужащих специальных родов войск.

Но и обычное обмундирование военнослужащих в настоящее время подвергается специальной обработке с целью усилить защитные свойства одежды против ОВ, РВ, действия светового излучения и пр.

Защитная одежда

Для предохранения кожных покровов от поражения ОВ применяются общевойсковые и специальные средства защиты. К первым относятся импрегнированные предметы обмундирования и белье. Импрегнация материалов верхней одежды и белья имеет целью защиту от поражения ОВ посредством химической нейтрализации или физической сорбции (или тем и другим одновременно).

Импрегнированные белье и обмундирование защищают человека от парообразных и порошкообразных ОВ, а также дымов; от капельножидких ОВ они не защищают. Гигиенические требования к такой одежде сводятся к следующим основным пунктам: хорошая проницаемость для воздуха, отсутствие раздражающего действия на кожу, особенно летом, способность выдерживать стирку, дезинфекцию, дегазацию и дезактивацию.

Для защиты открытых участков тела и обмундирования от заражения капельножидкими ОВ и РВ применяются накидки из плотной бумаги с защитным покрытием из белковых веществ. Защитная мощность таких накидок невелика; через несколько минут их сбрасывают во избежание заражения обмундирования. Повторное использование защитных накидок исключается; они подлежат сжиганию с последующим закапыванием золы (могущей содержать РВ) в соответствии с правилами, указанными выше.

К специальным средствам защиты относятся: накидка-подстил, защитные чулки и перчатки, а также защитная одежда. Накидка-подстил, предназначенная для преодоления заражения участков местности, может служить и в качестве защитной накидки.

После использования накидку-подстил, изготовляемую из армированной бумаги, сжигают с удалением золы в землю.

Защитные чулки и перчатки служат для преодоления зараженных участков и выполнения дегазационно-дезактивационных работ. По использовании эти защитные средства подвергаются обезвреживанию, т. е. дегазации и дезактивации.

В состав комплекта защитной одежды входят комбинезон, резиновые сапоги и перчатки, а также подшлемник. Имеется и другой вариант, состоящий из рубахи (куртки), брюк специального покроя и подшлемника.

Места застежек защищены изнутри от проникновения капель и паров ОВ специальными клапанами. Для работ, связанных с дегазацией и дезактивацией, предназначается прорезиненный фартук.

Защитные комбинезоны и легкие защитные костюмы, изолируя человека, надежно защищают его от воздействия ОВ и РВ. Однако длительная работа и даже продолжительное пребывание в них невозможны вследствие нарушения терморегуляции и опасности теплового поражения. Зимой угрожает опасность переохлаждения и отморожений, так как обмундирование и белье очень быстро увлажняются.

Работа в изолирующей защитной одежде, особенно летом, должна производиться под контролем медицинских работников.

Для работы с химическими агрессивными растворами применяются защитные костюмы или халаты, изготовленные из синтетических волокон: лавсана, фторлона, хлорина и др. Используются и комбинезоны, пошитые из молескина, обработанного кислотоустойчивой пропиткой.

В гражданской практике получила распространение защитная одежда из хлопчатобумажной ткани, пропитанная огнеупорными веществами.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРОТИВОАТОМНОЙ ЗАЩИТЫ

К поражающим факторам ядерного взрыва относятся: 1) ударная волна, вызывающая разрушение зданий и различных сооружений; 2) световое излучение, вызывающее пожары и ожоги; 3) гамма- и нейтронные излучения, поражающие людей и животных; 4) радиоактивные продукты деления, заражающие воздух, почву, открытые водоемы, урожай на полях и огородах, запасы продовольствия и воды, если они не защищены; 5) непроореагированные ядра Pu^{239} (испускающие альфа-частицы), заражающие внешнюю среду. Разрушающее действие ударной волны в значительной степени ослабляется лощинами, оврагами и возвышенностями, если они располагаются перпендикулярно направлению ее движения. На скатах, обращенных в сторону эпицентра взрыва и в складках местности, направленных длинной осью по ходу движений ударной волны, ее разрушительная сила проявляется на большем расстоянии, чем на открытой местности. Следовательно, при устройстве убежищ и укрытий следует предпочитать пересеченную местность.

Наличие ударной волны, образующейся при взрыве атомной бомбы (снаряда), требует значительного усиления перекрытий и укреплений стенок оборонительных сооружений.

Вторым важным фактором, который следует учитывать при возведении всякого рода оборонительных сооружений, надо считать световое излучение, источником которого является раскаленный шар, образующийся из продуктов расщепления ядер и газов. Поражающее действие светового излучения, состоящего из инфракрасных, видимых и ультрафиолетовых лучей, определяется энергией светового потока в калориях на $1 \text{ см}^2/\text{сек}$. Световое излучение может вызывать ожоги, временное ослепление

и пожары. В Хиросиме в результате световой вспышки на поверхности предметов, находившихся недалеко от эпицентра, наблюдалась температура в 3500° (в течение долей секунды).

Поражающее действие светового излучения определяется повышением температуры облучаемого тела под влиянием импульса (световой вспышки). Известно, что при 10 кал/см^2 кусок толстого железа нагревается до $40-50^{\circ}$, а температура листового железа повышается в этих условиях до 100° . Доски светлого цвета нагреваются до $300-500^{\circ}$, дерево с темной поверхностью — до $600-1000^{\circ}$, кирпич — до 500° .

Обугливание и возгорание материалов под влиянием светового импульса представлено в табл. 14 (по М. Гвоздеву и В. Яковкину).

Таблица 14

Материал	Световой импульс, кал/см ²	
	обугливание	устойчивое горение
Доски сухие, неокрашенные	4—5	40—50
Доски, окрашенные белой краской	30—40	100—150
Сухое сено, солома	2—3	4—6
Брезент	30	40
Хлопчатобумажная ткань светлая	4—6	8—10
Хлопчатобумажная ткань темная	2—3	4—6

Разнообразный рельеф местности, высокие постройки и лесные массивы снижают действие светового импульса на $30-50\%$.

Значения световых импульсов при воздушном взрыве атомной бомбы среднего калибра в зависимости от расстояния приведены на рис. 19 (Л. Ф. Супрон, Ф. П. Зверев).

Практически важно отметить, что воздействие на кожу человека светового импульса в $0,3 \text{ кал/см}^2/\text{сек}$ вызывает ощущение боли.

Для защиты легко воспламеняющихся материалов от воздействия светового излучения применяют увлажненный брезент, зеленые ветки, сырую траву. Деревянные части оборонительных сооружений и необоронительных построек

покрывают светлыми красками (не масляными), так как окрашенная белая поверхность нагревается в 5—8 раз меньше.

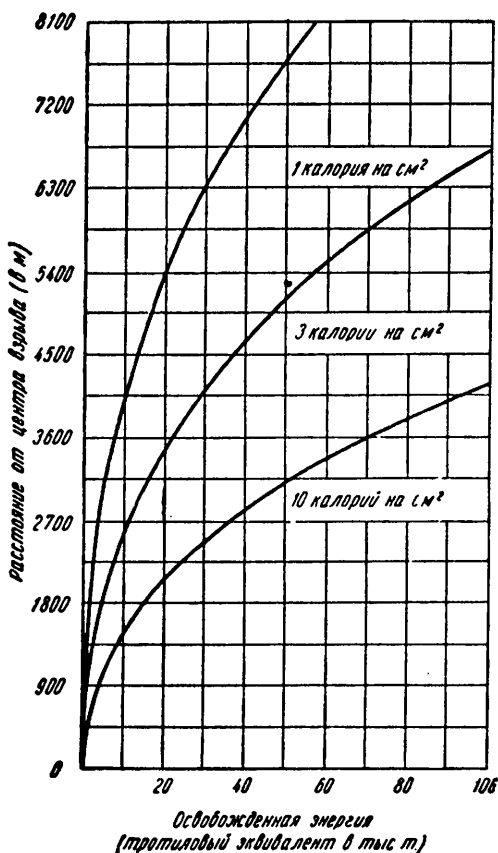


Рис. 19. Зависимость величины светового импульса от расстояния до эпицентра воздушного ядерного взрыва с тротиловым эквивалентом в 20 000 т.

Всякого рода преграды из земли, кирпича, бетона и др. материалов надежно защищают человека от действия светового излучения. Солдатское и офицерское обмундирование защищает кожу от ожогов на достаточном удалении от эпицентра взрыва и обугливается вблизи. Суще-

ственное значение имеет и окраска одежды. Как известно, световой импульс в 1 калорию, падающий на 1 см² черной поверхности дерева, нагревает его за 1 секунду до 100°; белая поверхность этого же материала нагревается только до 10°.

Исследованиями установлено, что белая бумага воспламеняется при 10 кал/см² (1600 м), черная — при 3 кал/см² (2500 м), белая хлопчатобумажная ткань — при 17 кал/см² (1300 м), серая — при 10 кал/см² (1600 м), габардин зеленый обгорает при 10 кал/см² (1600 м), шерсть цвета хаки (защитного) — при 15 кал/см² (1400 м). Влажные материалы воспламеняются при световых импульсах, в несколько раз превышающих указанные выше (М. П. Архипов)¹.

Приведенные выше данные говорят о необходимости целесообразно решить вопросы пожарной безопасности оборонительных и необоронительных сооружений. Сюда прежде всего относится применение негорючих материалов в местах, доступных воздействию светового излучения. Деревянные детали сооружений покрывают огнестойкой краской. Но главным средством защиты и здесь является достаточное заглубление сооружения в землю.

Третьим важным фактором атомного взрыва является проникающая радиация, состоящая из гамма-квантов и нейтронов, образующихся в момент ядерного взрыва, и гамма-излучения короткоживущих продуктов деления. 99% последних распадается в течение первой минуты, излучая около 99% энергии гамма-лучей. Излучение оставшихся продуктов деления называется остаточным излучением.

При прохождении потока гамма-лучей через различные материалы наблюдается ослабление излучения вследствие поглощения и рассеяния атомами вещества, используемого для защиты.

Взаимодействие гамма-излучения с веществом определяется фотоэлектрическим поглощением, комптоновским рассеянием и образованием пар. Интенсивность всех указанных процессов возрастает с увеличением плотности вещества и его атомного номера.

¹ Все приведенные данные относятся к взрыву атомной бомбы с тротильным эквивалентом в 20 000 т по TNT при состояниях атмосферы, обычной для городских условий (видимость темных зданий около 10 км).

Ослабление нейтронной радиации происходит в результате рассеяния нейтронов и захвата последних атомами экранирующего вещества. Движение нейтронов быстро замедляется в среде, состоящей из легких атомов и содержащих большое количество водорода (вода, парафин, графит, бетон и др.).

Для сравнения защитных свойств различных материалов пользуются понятием «слой половинного ослабления». Так называют толщину материала, способного наполовину ослабить действие гамма-излучения. Известно, что слой половинного ослабления дерева равен 25 см, грунта — 14 см, бетона — 10 см, свинца — 1,8 см, а воз-

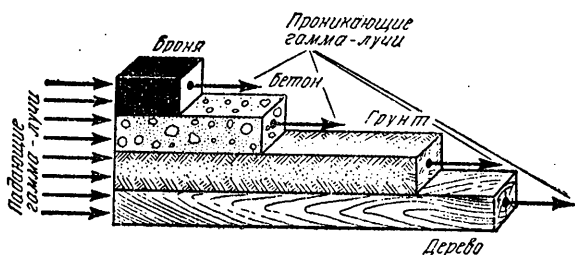
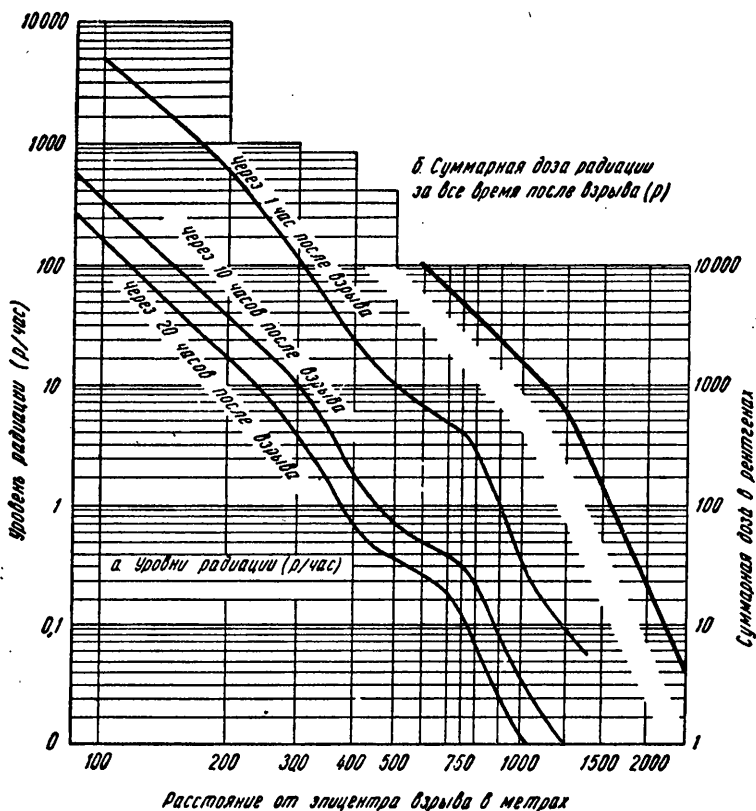


Рис. 20. Ослабление гамма-лучей различными материалами.

духа — до 150 м. Защитные свойства материалов наглядно представлены на рис. 20 (по М. М. Гвоздеву и В. А. Яковкину).

Понятие о слое половинного ослабления позволяет ориентировочно решать вопросы защиты применительно к требованиям полевого необоронительного и оборонительного строительства. Так, например, в бетонную стенку толщиной в 20 см укладывается 2 слоя половинной защиты; увеличение толщины бетона до 50 см означает 5 слоев половинного ослабления. Отсюда следует, что если 2 умножить на 2 пять раз, т. е. возвести в пятую степень ($2^5=32$), величина 32 укажет степень ослабления гамма-излучения (в 32 раза). Исходя из этой величины, легко установить, что при уровне гамма-активности вонне, равной 1000 р за бетонной стенкой в 50 см толщины, доза гамма-облучения не превысит $1000 : 32 = 30$ р (М. М. Гвоздев и В. А. Яковкин).

Как видно из рис. 21, защитные свойства материалов в отношении гамма-излучений определяются их плотностью. Для защиты от нейтронов требуются материалы, обладающие иными свойствами. Через вещества большой



деревя пригодны и для предотвращения поражений, вызываемых нейтронами. Расчет толщины покрытия в этом случае будет иным, более сложным.

Радиоактивное заражение местности

Из четырех поражающих факторов ядерного взрыва (ударная или взрывная волна, световое излучение, проникающая радиация и радиоактивное заражение местности) в гигиеническом плане наибольшее значение имеет последний. При ядерных взрывах образуется значительное количество альфа-бета- и гамма-активных веществ, выпадающих на землю на месте взрыва и по следу движения радиоактивного облака. Наиболее плотное заражение поверхности земли растительного покрова и открытых водоемов наблюдается при наземном и подземном ядерных взрывах. Радиоактивные вещества, перемешиваясь с частицами грунта, в большом количестве оседают в районе взрыва; значительная часть радиоактивных осадков выпадает по следу радиоактивного облака.

При подводном и надводном взрывах большая часть радиоактивных продуктов деления остается в воде; однако часть их в виде радиоактивного облака может быть отнесена ветром и в сторону берега.

Наименьшим радиоактивным заражением местности характеризуется воздушный взрыв, когда радиоактивное облако уносится ветром, давая мало осадков.

Размеры площадки и плотность радиоактивного заражения почвы, растительности (включая урожай) и воды открытых водоемов будут различными, в зависимости от вида ядерного оружия и его мощности.

При наземном взрыве заражение местности будет более длительным, чем при воздушном. Падение уровня активности в радиусе до 2000 м от эпицентра взрыва показано на рис. 21. Если принять уровень радиации через 30 минут после наземного взрыва за единицу, то через час он снизится вдвое, а через 10 часов до 0,35 исходной величины; через 2 суток он упадет до 0,05 (Л. Ф. Супрон и Ф. П. Зверев).

При ядерных взрывах образуется поток нейтронов, достигающих поверхности земли. Под воздействием нейтронов в почве, воде и других объектах внешней среды

появляется наведенная активность. Образовавшиеся таким образом бета- и гамма-активные радиоизотопы характеризуются коротким периодом полураспада. Уровень наведенной активности при цепных ядерных реакциях обычно не высок. Иная ситуация складывается при взрывах водородных бомб на сравнительно небольших высотах, вызывающих сильную наведенную радиацию воздуха и почвы.

Радиоактивное заражение местности может быть вызвано и применением боевых РВ, состоящих из долгоживущих бета- и гамма-активных радиоизотопов: стронция 89 и 90, иттрия 94, циркония 95, бария 140, церия 141, неодима 147 и др.

Плотность радиоактивного заражения местности зависит от количества Γ В, осевших на поверхности почвы. Степень радиоактивного заражения территории может быть выражена в кюри на квадратный метр или числом распадов в единицу времени (час, минуту, секунду). Распад радиоактивных атомов создает на поверхности зараженного объекта ту или иную мощность дозы, выражаемую в рентгенах за единицу времени (час, минуту, секунду). Мощность дозы в рентгенах за 1 час на высоте 1 м от поверхности земли принято называть уровнем радиации. Местность считается сильно зараженной, если уровень радиации превышает 50 р/час.

Между плотностью заражения местности, выраженной в кюри на квадратный метр, и уровнем радиации существует определенная зависимость; при заражении, соответствующем 1 кюри/м², мощность дозы излучения на высоте 1 м от земли будет соответствовать 1 р/час (Л. Ф. Супрон и Ф. П. Зверев).

Пребывание на зараженной территории и всякая деятельность человека в зоне заражения связаны с опасными последствиями. При высокой мощности дозы возникает опасность внешнего облучения, а в случае поступления РВ в организм (через рот, дыхательные пути и раневые поверхности) появляется угроза внутреннего облучения. Во избежание проникновения РВ в организм на зараженной территории необходимо пользоваться фильтрующим или изолирующим противогазом и надевать защитный костюм. Для защиты от внешнего облучения надо знать мощность дозы, обусловленной радиоактивным заражением местности и соответственно этому

ограничивать время пребывания человека в зоне заражения.

Перед направлением на зараженную территорию спасательных отрядов, дегазационных команд, медицинских работников и др. необходимо предварительно установить мощность дозы излучения и на этом основании определить время пребывания людей на местности. Во время пребывания в зоне заражения нельзя снимать противогазы, пить, есть и курить. Пребывание и работа на зараженной территории должны быть обеспечены дозиметрическим контролем.

По выходе из зараженной территории люди подвергаются обязательной санитарной обработке с дезактивацией одежды, обуви, противогазов, оружия и снаряжения.

Радиоактивность воздуха над зараженной территорией обуславливается содержанием в нем радиоактивных аэрозолей и газов.

Концентрация радиоактивных веществ в воздухе, выраженная в микроюри на 1 л в условиях военного времени, может достигнуть весьма высокого уровня непосредственно после наземного (или надводного) взрыва. Затем радиоактивное облако оседает и рассеивается; мельчайшие частицы радиоактивных веществ будут унесены ветром. Однако при дезактивационных работах, разборке завалов, разрушенных зданий и пр. радиоактивная пыль может снова подняться в воздух. Поступление радиоактивных аэрозолей в воздух может быть вызвано и пожарами.

Действия на местности, зараженной РВ, связаны с внешним облучением и опасностью проникновения радиоактивных веществ внутрь через органы дыхания и пищеварения, а также через кожу.

Для защиты от внешнего воздействия необходимо свести до минимума время пребывания на зараженной местности.

Остаточной радиацией называют излучение, обусловленное продуктами деления и в меньшей степени неразделившимися ураном и плутонием. Источником остаточного излучения может быть наведенная активность, обусловленная захватом нейтронов различными элементами грунта, воды, сооружений и т. д.

Продукты деления составляют сложную смесь примерно из 200 изотопов 35 элементов. На каждую тысячу

тонн тротилового эквивалента ядерного заряда образуется 49,5 г продуктов деления¹.

По истечении первой минуты после ядерного взрыва (это время условно принимается за начало появления остаточной радиации) общую радиоактивность продуктов деления, образующихся при взрыве ядерного заряда с тротиловым эквивалентом 1 тыс. тонн, можно сравнить с радиоактивностью 100 тыс. тонн радия.

Радиоактивность, образующаяся через 1 минуту после ядерного взрыва, к концу суток снижается больше чем в 6000 раз.

Подсчет показывает, что если бы радиоактивные продукты, образовавшиеся при взрыве ядерного заряда, эквивалентного 1 млн. тонн тротила, могли быть распределены на площади 26 000 км², то мощность дозы излучения на высоте 0,9 м от поверхности земли спустя 24 часа после взрыва равнялась бы 2,7 р/час. В действительности продукты деления распределяются весьма неравномерно: максимум продуктов деления выпадает вблизи эпицентра, меньше — на периферии.

Скорость снижения радиоактивности продуктов деления во времени происходит следующим образом: семикратное увеличение времени после взрыва соответствует десятикратному падению активности. Если принять за исходную величину интенсивность излучения через час после взрыва, то через 7 часов активность понизится в 10 раз; спустя $7 \times 7 = 49$ часов (т. е. через двое суток) интенсивность излучения снизится в 100 раз, а через $7 \times 7 \times 7 = 343$ часов (т. е. через 2 недели) — в 1000 раз¹.

Об уменьшении мощности дозы радиации, обусловленной продуктами деления, можно судить по табл. 15. В качестве эталона мощности дозы через час после ядерного взрыва принята величина в 1000 условных единиц. Если известна фактическая мощность дозы для времени, равного 1 часу (или другого момента времени) после взрыва, то значение любого момента времени может быть рассчитано путем составления обычной пропорции¹.

¹ Действие ядерного оружия. Воениздат, 1960.

Время в часах	Относительная мощность дозы	Время в часах	Относительная мощность дозы
1	1 000	30	17
1,5	610	40	12
2	440	60	7,3
3	270	100	4
5	150	200	1,7
7	97	400	0,75
10	63	600	0,46
15	39	800	0,33
20	27	1 000	0,25

По данным американских авторов, время пребывания на зараженной территории для спасательных команд, медицинских работников и др. регламентируется следующими нормативами. Предельно допустимая доза внешнего облучения за первый день работы составляет 25 р, за 10 последующих дней — не более чем по 2,5 р, а всего за время работы в течение 11 дней — не более 50 р.

По данным Л. Дамбрэн (L. Dambrin), для хорошо экипированного спасательного отряда устанавливаются следующие нормативы пребывания в зараженной зоне в зависимости от мощности дозы: 500 р/час—3 минуты, 150 р/час—10 минут, 100 р/час—15 минут, 50 р/час—30 минут.

Санитарная обработка

Под санитарной обработкой понимается удаление радиоактивных веществ с кожных покровов и видимых слизистых оболочек. В военное время санитарная обработка производится одновременно с дезактивацией обуви и обмундирования, предметов снаряжения и вооружения, средств санитарно-химической защиты и пр. Санитарная обработка сводится к удалению РВ с поверхности кожи при помощи сухих тампонов, воды, снега, жидкости из индивидуального противохимического пакста. Для обработки слизистых оболочек применяется 2% раствор бикарбоната натрия.

Различают санитарную обработку частичную и полную. При частичной санитарной обработке производится обмывание открытых участков тела с одновременным промыванием глаз и полосканием рта и горла. Показа-

нием для частичной санитарной обработки служит пребывание в районе, зараженном РВ. Военнослужащие производят частичную санитарную обработку самостоятельно (по указаниям командования). В случае массивного заражения РВ показана полная санитарная обработка.

При полной санитарной обработке производится мытье всего тела горячей водой с мылом, обработка слизистых оболочек глаз, носа и рта 2% раствором бикарбоната натрия. Одновременно с санитарной обработкой осуществляется дезактивация белья, одежды, обуви, предметов снаряжения и вооружения. В необходимых случаях заменяют сильно зараженные РВ предметы одежды и обуви.

В военное время для полной санитарной обработки войск разворачиваются пункты специальной обработки с обязательной организацией дозиметрического контроля.

Полная санитарная обработка производится на пунктах специальной обработки, разворачиваемых силами и средствами химической службы или войсковых подразделений. Иногда пункты специальной обработки разворачивают в районе вещевого склада за счет ресурсов последнего или химической службы.

На пунктах специальной обработки организуются контрольно-распределительный пункт и ряд площадок: для санитарной обработки личного состава, дезактивации обмундирования, снаряжения, средств противохимической защиты, предметов вооружения и боевой техники. Для проверки полноты санитарной обработки у входа в одевальное отделение устанавливается дозиметрический пост.

При санитарной обработке требуется значительное количество воды. По этой причине площадку для санитарной обработки выбирают недалеко от источника водоснабжения с незараженной водой. Важное значение имеют подъездные пути, исключая встречные потоки и возможное радиоактивное заражение людей, прошедших санитарную обработку.

Важным условием эффективности дезактивации является разделение площадки санитарной обработки на две части: чистую и грязную с исключением возможности переноса РВ на чистую половину. На площадке санитарной обработки люди последовательно проходят через раздевальную, дозиметрический пост, душевое отделение и подвергаются дозиметрическому контролю, после чего

допускаются в одевальное отделение. В холодное время года санитарная обработка производится в закрытых отапливаемых помещениях при палатках; летом для этой цели могут быть использованы незараженные РВ водоемы.

Полную санитарную обработку проходят лица, у которых после частичной санитарной обработки обнаруживается превышающий допустимый уровень радиоактивная зараженность одежды и открытых частей тела. Раненые, контуженные и обожженные, поступающие на этапы медицинской эвакуации из зараженных районов, подвергаются полной санитарной обработке с дезактивацией одежды, обуви и белья на площадках санитарной обработки, развертываемых пунктами медицинской помощи.

Личный состав, обслуживающий площадки санитарной обработки и дезактивации, должен работать в резиновых сапогах и перчатках, с надетыми противогазами, в фартуках или защитных комбинезонах. По окончании работы персонал проходит санитарную обработку.

По окончании работы площадку санитарной обработки обследуют на степень зараженности РВ. В случае превышения допустимого уровня зараженный участок засыпают слоем земли. Если время не позволяет сделать это, закапывают сточные канавки, а на границах площадки устанавливают предупредительные знаки.

Дезактивация

Дезактивация обмундирования бывает частичной и полной.

Частичная дезактивация предметов одежды и снаряжения производится в зараженном районе или непосредственно по выходе из него. При частичной дезактивации в зараженном районе одежду и снаряжение снимают. Верхнюю одежду освобождают от РВ посредством обметания и отряхивания при надетом противогазе, в перчатках. В зимнее время одежду, обувь и снаряжение протирают чистым снегом.

По выходе из зараженного района одежду вытряхивают и чистят щетками, а снаряжение протирают влажными тряпками или моют водой. Если обстановка позволяет, одежду и снаряжение снимают, вытряхивают и выколачивают, обметают и вытирают.

Полную дезактивацию обмундирования и снаряжения производят на обмывочно-дезактивационных пунктах. Для дезактивации используют щетки (чистка) и палки (выколачивание), воду (обмывание) и тампоны, смоченные растворами стиральных составов или бензином, для удаления масляных пятен.

После дезактивации производится дозиметрический контроль. Если предметы одежды окажутся более зараженными, чем предусмотрено допустимым уровнем, необходима повторная дезактивация. Если и повторная обработка окажется безрезультатной, предметы одежды направляют для дезактивации в специальные прачечные.

Для дезактивации используются дегазационные машины, мотопомпы и насосы, гидролульты, щетки, веники, палки, пакля, ветошь и жгуты из соломы.

Схема развертывания обмывочно-дезактивационного пункта определяется местными условиями (тактической обстановкой). Однако на каждом пункте должны быть две площадки. На первой располагаются два стола или площадки для дезактивации обуви и противогазов, а также склад одежды, не поддающейся дезактивации.

Вторую площадку делят на две части: грязную и чистую. В грязной половине намечаются места для сбора белья и обуви, а также ящик для нижнего белья, предназначенного для дезактивации. На чистой половине площадки люди одеваются в свое (дезактивированное) белье и одежду или получают взамен своего другие комплекты. Здесь же находится площадка для дозиметриста, снабженного бета-гамма-радиометром. На пути из «грязной» половины в «чистую» люди моются под душем (рис. 22).

При использовании механических прачечных для дезактивации предметы одежды перед стиркой распределяют на три категории.

К первой относится одежда и белье, загрязненные альфа-активными веществами; вторую категорию составляют одежда и белье, загрязненные бета- и гамма-активными веществами. Предметы одежды и белье, загрязненные РВ и минеральными маслами, относятся к третьей категории.

Эффективная обработка производственной одежды, загрязненной продуктами деления и плутонием, достигается посредством промывки ее в 0,5—1% растворе ка-

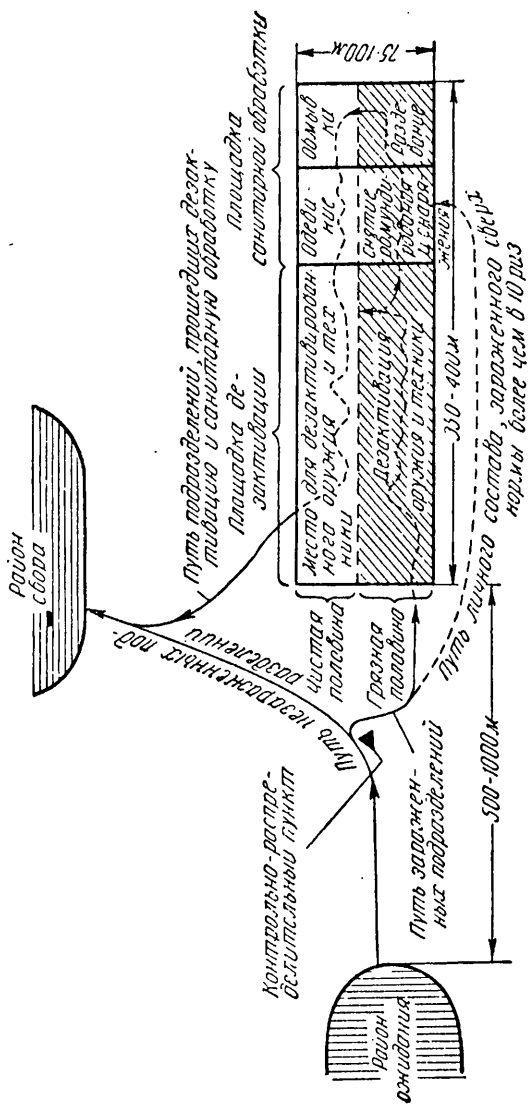


Рис. 22. Схема пункта специальной обработки.

кой-либо соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТК) при рН не выше 3—4.

Метод ликвидации радиоактивных загрязнений избирается в зависимости от ценности и габаритов объекта, уровня активности загрязнений, наличия технических средств дезактивации и др. В ряде случаев целесообразно выдерживать зараженный объект до естественного спада активности.

Дешевые, сильно зараженные материалы лучше сжечь, если можно исключить опасность заноса радиоактивного дыма на места размещения людей, а золу, содержащую радиоактивные концентраты, закопать в землю. Не представляющие ценности малогабаритные материалы, характеризующиеся высокой активностью, зарывают в землю. Эта мера, по-видимому, найдет сравнительно широкое применение при заражении объектов долгоживущими изотопами.

Радиоактивные загрязнения, как правило, оседают на поверхности объекта, но иногда они проникают и в толщу материала, если последний имеет рыхлое строение и содержит много трещин и углублений. К таким материалам относятся неокрашенное и неполированное дерево, кирпич, штукатурка, канаты, шерстяные и хлопчатобумажные ткани и т. д.

Под воздействием нейтронного потока радиоактивные изотопы могут образоваться в глубине любого субстрата. В этом случае поверхностная обработка объекта дезактивирующими средствами бесцельна.

Процесс дезактивации в основном представляет собой процесс удаления поверхностного слоя материала вместе с радиоактивными загрязнениями. Для этой цели применяют химические и физические средства. В первом случае имеет место реакция с образованием растворимого соединения, легко удаляемого водой. Совершенно очевидно, что для эффективного использования средств химической дезактивации необходимо знать состав РВ, содержащихся в радиоактивной пыли или каплях радиоактивной жидкости. Изотопный состав продуктов деления для разных периодов времени после атомного взрыва хорошо известен.

Зная время, истекшее с момента атомного взрыва, можно с помощью графика точно установить, какие именно продукты деления присутствуют в радиоактивных

загрязнениях. Очевидно также, что если продукты деления будут использованы в качестве боевых РВ, химические методы дезактивации останутся такими же, как после атомного взрыва.

Для целей химической дезактивации важно знать ту часть общей активности, которая приходится на долю данного изотопа. Полное удаление последнего повлечет за собой соответственное снижение общей активности.

Следует особо подчеркнуть, что методы химической дезактивации с использованием солей органических и минеральных кислот применимы главным образом в лабораториях и производственных помещениях; для обработки зданий, улиц и площадей, транспортных и других машин химическая дезактивация, очевидно, не рентабельна. В этих случаях для удаления радиоактивных загрязнений применяют более простые и дешевые средства: мытье, обтирание влажной ветошью или паклей (соломенными жгутами), применение пылесосов, использование пескоструйных аппаратов и пр.

В качестве дезактивирующих агентов применяются: 1) 0,5% раствор тетранатриевой соли ЭДТК; 2) 0,5% раствор трехнатриевой соли нитрилукусусной кислоты; 3) 0,5% раствор лимонной кислоты; 4) 0,25% раствор тетранатриевой соли ЭДТК + 0,25% раствор лимонной кислоты; 5) 5% раствор аммиака удельного веса 0,88; 6) 0,5% раствор кислого пирогосфата натрия. В ряде случаев показано использование соляной, серной, азотной и фосфорной кислот, позволяющих удалить ржавчину.

В зависимости от полноты удаления радиоактивного материала с поверхности зараженного объекта различают дезактивацию полную и частичную. Полная дезактивация требует много времени и труда, больших материальных затрат и наличия дезактивационных материалов.

При частичной дезактивации удаляют РВ до пределов допустимого уровня. Такую дезактивацию обычно проводят с целью обеспечить доступ в зараженный район или к зараженным объектам, удалить радиоактивные загрязнения с одежды и обуви, предметов вооружения и технических средств и устранить опасность заражения человека при использовании последних. При частичной

дезактивации в военное время РВ удаляют с деталей оружия и боевой техники, к которым военнослужащие прикасаются во время боевой деятельности.

Зараженные участки почвы срезают с помощью бульдозеров, скрепелеров, грейдеров и других машин. В результате срезания верхнего слоя почвы, удаления зараженного грунта и засыпки его слоем незараженной земли достигается дезактивация участков местности, площадок; таким же образом устраивают проходы на участках зараженной территории. Наслоением незараженной земли на поверхность зараженной почвы достигается не только снижение активности гамма-поля, но и прекращается доступ пылевидным радиоактивным частицам в воздух.

В зимнее время проходы устраивают путем срезания и удаления снега; толщина удаляемого слоя 20 см при рыхлом и 10 см при укатанном снеге. Проходы на зараженной РВ территории обычно устраиваются для одностороннего движения с расстоянием между ними не менее 25 м.

Территория населенного пункта, дороги и мостовые подвергаются дезактивации, если уровень активности выше допустимого. В первую очередь дезактивации подлежат те участки территории, которые имеют жизненно важное значение для населения; проходы на улицах и площадях для выноса пострадавших, пути подвоза воды и продовольствия населению.

Сложной задачей является дезактивация траншей, блиндажей, ходов сообщения, убежищ и землянок вследствие невозможности механизировать трудоемкие работы. Для дезактивации траншей срезают верхний слой грунта толщиной от 3 до 5 см с брусвера, передней и задней кругостей, со дна рва. Дезактивация ведется строго последовательно сверху вниз. Срезанный грунт удаляется в подветренную сторону на расстояние не менее 20 м. Под огнем противника снятый с целью дезактивации грунт укладывают в тупиковых ответвлениях траншей и засыпают чистой землей.

Дезактивация убежищ и землянок так же, как и жилых помещений в населенных пунктах, производится, если уровень активности превышает допустимые пределы. Наличие неповрежденных стен, крыши, окон и дверей свидетельствует об отсутствии РВ внутри помещения. Во избежание заноса радиоактивных загрязнений с

обувью, одеждой, предметами вооружения и снаряжения принимаются специальные меры (обязательная дезактивация зараженных предметов, их замена или оставление за пределами помещения).

Дезактивацию помещений производят строго последовательно, начиная с потолка, с переходом к стенам и полу. Для удаления радиоактивной пыли применяют щетки, увлажненную ветошь, пылесосы; мебель и другие предметы домашней обстановки протирают влажными тряпками или промывают мыльной водой (существуют и специальные моющие средства). Стены землянок и убежищ полевого типа срезают лопатой (3—5 см) с удалением снятого грунта на расстояние не менее 20 м. Посуду, изделия из пластмасс и резины моют в горячем мыльно-содовом растворе. Если будет обнаружен высокий уровень остаточной активности, то производят повторную обработку помещения с изоляцией наиболее загрязненных предметов обстановки и уничтожением (захоронение в землю, сжигание в специальных печах) малоценного инвентаря (оконных занавесей, ковров, портьер и т. п.). Зола после сжигания радиоактивного материала, характеризующуюся высоким уровнем активности, зарывают в землю на глубину 1,5—2 м; место для захоронения золы должно быть сухим и возвышенным с низким уровнем стояния грунтовых вод.

Работы по дезактивации местности, жилых и служебных помещений, землянок и убежищ должны производиться хорошо проинструктированными людьми в противогазах, резиновых перчатках, защитных комбинезонах и чулках. Пылесосы и щетки после окончания работ подвергаются дезактивации; ветошь и другой материал вместе с собранной пылью зарывают в земле. Работы по дезактивации нужно вести быстро, чтобы максимально сократить время контакта с радиоактивными загрязнениями.

В военное время может появиться необходимость в дезактивации одежды и обуви. Обычно РВ покрывают поверхность предметов одежды. Однако в случае применения РВ в жидком виде последние могут глубоко проникнуть в поры материала. Кроме того, в зависимости от физико-химических свойств материалов радиоактивные элементы могут сорбироваться ионами и более крупными комплексами.

Одежда и обувь человека препятствуют опасному контакту РВ с кожей. Однако и загрязненная одежда может вызвать радиационные поражения кожи и стать причиной поступления РВ внутрь организма. По этой причине одежда и обувь должны подвергаться возможно скорее дезактивации. С этой целью предметы верхней одежды освобождают от радиоактивной пыли посредством вытряхивания, выколачивания и энергичной чистки щетками. Радиоактивные загрязнения с обуви удаляют влажными тампонами из ветоши, пакли и других материалов.

Полную дезактивацию одежды и обуви производят на пунктах специальной обработки особые команды с использованием технических средств и при обязательном дозиметрическом контроле. В случае наличия активности, превышающей допустимый уровень, производят повторную обработку. При особо интенсивном радиоактивном заражении обмундирования военнослужащим выделяются запасные комплекты обуви и одежды. Обычно полную дезактивацию одежды и обуви производят в сочетании с санитарной обработкой на пунктах специальной обработки.

ГИГИЕНА СПЕЦИАЛЬНЫХ РОДОВ ВОЙСК

Послевоенный период в развитии вооруженных сил характеризуется внедрением в войска последних достижений науки и техники, изменяющих условия труда военнослужащих. Соответственно изменилось и содержание понятия «гигиена военного труда». Еще недавно военные гигиенисты и физиологи уделяли основное внимание маршу как главному виду военного труда. Затем выступили на сцену артиллерия, бронетанковые и химические войска, военная авиация.

После второй мировой войны особое значение приобрело ядерное оружие и связанное с ним развитие средств противоядерной защиты.

Существенные изменения претерпели и давно известные средства военной техники. К ним относятся: развитие ракетного оружия и реактивной авиации, успехи в области военного применения атомной энергии и др.

В связи с техническим оснащением войск происходят изменения и в характере труда военнослужащих. Вместо длительных переходов с полной выкладкой появились переброски войск наземным и воздушным транспортом; для строительства оборонительных сооружений применяются высокопроизводительные машины; место лопаты и кирки при дорожных работах заняли механизмы.

В гигиеническом плане это означает необходимость разработки новых вопросов гигиены труда и техники безопасности.

Гигиена военного труда характеризуется рядом особенностей, которые нередко затрудняют проведение предупредительных и профилактических мероприятий, а иногда облегчают их осуществление.

К первым относятся: работа в полевых условиях, на полигонах, аэродромах, танкодромах и т. д. По известным причинам в армейских условиях рабочий день не может быть строго регламентирован. В военное время

работа в специальных частях и подразделениях усложняется и затрудняется действиями противника; иногда ее приходится выполнять в боевой обстановке.

Вместе с тем четкая организация труда в войсках, строгая регламентация обязанностей, высокий уровень специальной подготовки, однородность личного состава по возрасту и полу, воинская дисциплина и другие качества, присущие советским воинам, значительно облегчают осуществление всех предусмотренных уставами, наставлениями и инструкциями мероприятий по охране труда и технике безопасности.

Видное место в реализации этих мероприятий принадлежит военному врачу, в задачи которого входит систематическое наблюдение за состоянием здоровья военнослужащих, своевременное выявление случаев профессиональных поражений и интоксикаций, неуклонное внедрение индивидуальной профилактики и надзор за строгим выполнением всех требований, предусматривающих охрану здоровья военнослужащих. Большое место в комплексе профилактических мероприятий занимают разъяснительная работа и личная гигиена.

АВИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА

Военный летчик, имеющий дело с весьма сложной современной техникой, должен выполнять в полете множество различных действий: управлять самолетом, следить за показаниями множества сложных приборов, наблюдать за воздухом и землей, а в военное время и за действиями воздушного и наземного противника. От него требуется сосредоточенное внимание и выполнение действий, требующих быстроты и точности.

В военной авиации, особенно истребительной, человек подвергается воздействию ускорений, оказывающих большое влияние на состояние его организма. Ускорения возникают при изменении скорости полета или его направления. Действие на человека механических сил, возникающих при ускорениях, возрастает при увеличении скорости. Физиологический эффект ускорений определяется величиной ускорения, временем его воздействия на человека, скоростью нарастания и спадения, направлением ускорения относительно оси тела и частотой его возникновения.

Влияние этих факторов на человека можно полностью устранить или значительно смягчить при помощи технических мероприятий, в научном обосновании и разработке которых принимают участие гигиенисты.

Высотный полет

При барометрическом давлении 90 мм рт. ст., соответствующем высоте 15 км, дыхание становится практически невозможным. На высоте 19,2 км давление снижается до 47 мм рт. ст., что соответствует напряжению водяных паров в жидких средах организма. В этих условиях можно говорить о возможности «закипания крови» и тканевых жидкостей у теплокровных.

Падение атмосферного давления с высотой означает уменьшение парциального давления кислорода, вызывающее явления кислородного голодания. Помимо этого, резкое падение давления на высоте свыше 8 км может вызвать декомпрессионные расстройства.

Для предотвращения явлений кислородной недостаточности при высотных полетах необходимо пользоваться кислородно-дыхательной аппаратурой, начиная с высоты 3 км днем и 2 км ночью. Полеты с кислородными приборами возможны до высоты 10 км; полет за пределы этой высоты невозможен даже при подаче в дыхательные пути чистого кислорода. Это объясняется снижением парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе вследствие падения атмосферного давления ниже 200 мм рт. ст. Следует иметь в виду, что речь идет о полетах тренированных летчиков-профессионалов, а не пассажиров.

Высотные полеты в пределах 10 км и выше возможны лишь в герметических кабинах, где давление искусственно поддерживается на уровне, соответствующем высоте около 3 км. На этой высоте барометрическое давление равно 526 мм рт. ст., парциальное давление кислорода соответствует 110 мм рт. ст.

Такое относительно низкое давление воздуха в герметической кабине устанавливается для того, чтобы уменьшить величину перепада давления, т. е. разницу давления в атмосфере и в кабине. Если бы давление в кабине соответствовало давлению наземному, величина перепада на высоте 10 км равнялась бы $760 - 198 = 562$ мм рт. ст. При давлении в кабине, соответствующем высоте 3 км, перепад будет равен $526 - 198 = 328$ мм рт. ст. Эта разница имеет существенное значение для летного состава и пассажиров в случае нарушения герметичности кабины. В первом случае, т. е. при перепаде давления, равном 562 мм рт. ст., эффект мгновенного падения давления может стать роковым для человека.

При полетах на дальние расстояния в пассажирских самолетах, снабженных герметическими кабинами, давление поддерживается на уровне, соответствующем высоте 1,5 км (парциальное давление кислорода 133 мм рт. ст.).

Необходимое давление в герметических кабинах поддерживается с помощью компрессоров. При полетах на

высоте свыше 20 км обычно применяют регенерацию воздуха, так как нагнетание воздуха извне становится технически нерентабельным.

Бароскопическая функция уха

Резкое снижение атмосферного давления оказывает влияние на бароскопическую функцию уха, под которой надо понимать его способность реагировать на колебания внешнего давления. Перепад давления (разность давлений в полости среднего уха и в атмосферном воздухе) в 30—40 мм рт. ст. вызывает ощущение острой боли в ушах; при перепаде в 150 мм рт. ст. может произойти разрыв барабанной перепонки. Выравниванию внешнего и внутреннего давления способствует хорошая проходимость евстахиевой трубы. Острые и хронические катары верхних дыхательных путей, препятствующие или затрудняющие выравнивание давления в полости среднего уха, являются противопоказанием к высотному полету.

Улучшение бароскопической функции уха достигается систематической тренировкой в барокамере. Временное нарушение бароскопической функции уха вследствие острых и хронических катаров верхних дыхательных путей устраняется соответствующим лечением. Высотные полеты до излечения должны быть запрещены.

Иногда возникают боли в области лобных пазух вследствие недостаточной проходимости канала, соединяющего полость носа с лобными пазухами. Механизм происхождения этих болей аналогичен описанному выше.

Декомпрессионные боли

Высотный полет вызывает не только кислородное голодание, но и переход газов (главным образом азота) из растворенного в газообразное состояние. На высоте 20 км и выше наблюдается закипание тканевых жидкостей. В крови и тканях взрослого человека находится около 1 л азота. В наземных условиях при парциальном давлении азота 570 мм рт. ст. в крови человека содержится 40 мл растворенного азота. Остальные 960 мл находятся в различных тканях и главным образом в жировой.

В результате падения атмосферного давления пузырьки азота, выделяющиеся из тканей, механически сдав-

ливают нервные окончания и вызывают боли. Если летчики перед полетом дышат чистым кислородом, частота декомпрессионных болей и их интенсивность резко снижаются (Н. А. Агаджанян и Д. В. Абаев). Объясняется это тем, что значительная часть азота переходит в кровоток и с выдыхаемым воздухом выводится наружу.

При появлении декомпрессионных болей во время подъема (в барскамере и в полете) необходимо спизиться на безопасную высоту (7,5 км и ниже) и переключиться на дыхание чистым кислородом.

Наиболее надежным средством предупреждения декомпрессионных нарушений является герметическая кабина, где искусственно создаются условия полета на высоте 3 км. Парциальное давление кислорода в этих условиях (110 мм рт. ст.) исключает появление декомпрессионных болей.

Кислородные приборы

Для нормального обеспечения организма кислородом его парциальное давление в воздухе не должно падать ниже 100 мм рт. ст. Это давление соответствует величине парциального давления кислорода в легочных альвеолах на высоте 1—4 км.

На высотах, превышающих 4 км, необходимое человеку парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе обеспечивается с помощью кислородных приборов.

В настоящее время в военной авиации применяется кислородная аппаратура трех типов: 1) кислородные приборы с непрерывной подачей кислорода и открытой маской; 2) легочные автоматы с подачей кислорода, регулируемой дыханием летчика; 3) легочные автоматы, подающие кислород под давлением, превышающим внешнее атмосферное давление.

Наблюдения показывают, что слабо выраженные явления кислородной недостаточности наблюдаются уже на высоте 1,5—2 км вследствие падения парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе до 85—75 мм рт. ст.

На высотах, превышающих 4 км, при парциальном давлении кислорода в легочных альвеолах менее 50 мм рт. ст. отмечается недостаточная артериализация крови

в легких. На высоте 5 км и более парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе падает до 40 мм рт. ст. В этих условиях развивается кислородное голодание, которое может вызвать потерю сознания.

Снижение парциального давления кислорода в легочных альвеолах до 25 мм рт. ст. (что соответствует высоте 8 км) угрожает смертельным исходом. Во избежание появления и развития явлений гипоксемии летному составу необходимо пользоваться кислородными приборами, начиная с высоты 3 км днем и 2 км ночью.

Высотный компенсирующий костюм

В комплект кислородного оборудования современного самолета входит высотный компенсирующий костюм (ВКО). Назначение последнего — обеспечить безопасность полета в случае нарушения герметизации кабины на высоте 12 км и более. Хорошо подобранный ВКО должен плотно прилегать к телу и не препятствовать вдоху.

Наблюдения показали, что надежность действия ВКО определяется не только конструктивными преимуществами последнего, но и тщательностью его подгонки. ВКО считается хорошо подобранным, если жизненная емкость легких снижается только на 100—150 см³ (Н. А. Агаджанян). Более значительное уменьшение жизненной емкости легких в случае плохой подгонки влечет за собой нарушение дыхания под повышенным давлением при высотном полете.

Ускорение и перегрузка

Ускорением принято называть изменение скорости полета в единицу времени по величине или направлению. Единицей ускорения принято считать изменение скорости движения самолета за 1 секунду на 1 м/сек, или в 1 м/сек².

В медицинской практике о величине ускорения судят, сравнивая его с ускорением силы тяжести g (g равняется 9,8 м/сек²). Если ускорение равняется 50 м/сек², это значит, что оно примерно в 5 раз превышает ускорение силы тяжести. В таком случае принято говорить, что ускорение равно 5 g , так как g (ускорение силы тяжести) равно 9,8 м/сек².

Ускорение в 3—4 g легко переносится в течение 5 секунд; ускорение в 10 g трудно перенести более 1 секунды. Под влиянием тренировки выносливость человека к действию ускорений может быть значительно повышена. В этом же направлении действуют и соответственно подобранные физические упражнения.

В авиационной практике часто употребляется термин «перегрузка», под которым понимают отношение кажущегося веса тела летчика к его истинному весу. Например, если при выходе из пике сила, прижимающая летчика к сиденью, т. е. кажущийся вес, равняется 560 кг, то перегрузка при весе тела в 70 кг будет равна $560 : 70 = 8$.

При больших перегрузках нарушается правильная регуляция кровообращения и дыхания. Так, например, при выходе самолета из пике перегрузка действует в направлении голова — таз; кровь из верхней части тела перемещается в сосуды брюшной полости и нижних конечностей. При этом происходит анемия головного мозга, субъективно выражающаяся потемнением в глазах. При действии перегрузки в направлении таз — голова кровь отливает из сосудов нижних конечностей к голове. Следствием этого могут явиться кровоизлияния в слизистых оболочках глаза, носовые кровотечения и головные боли. Внутренние органы под влиянием перегрузок подвергаются деформации и могут смещаться, вызывая функциональные нарушения.

Использование противоперегрузочного костюма позволяет переносить ускорения в 4 g и выше. Существует несколько типов надувных противоперегрузочных костюмов (ППК), препятствующих перемещению крови или органов благодаря создаваемому им противодействию.

Надувная часть ППК представляет собой систему соединяющихся друг с другом баллонов из прорезиненного материала. Увеличение надувных полостей и усовершенствование системы шнуровки позволяет повысить устойчивость летчика к перегрузкам на 2—4 g.

Воздушная болезнь (укачивание)

Причины появления воздушной болезни разнообразны, но главной из них является раздражение вестибулярного аппарата. Развитию воздушной болезни способ-

ствуют гипоксемия, колебания атмосферного давления, плохая вентиляция кабины, запах выхлопных газов и подгоревших смазочных масел, шум винтов, вибрация самолета, высокая или низкая температура воздуха в кабине, недостаточный сон перед полетом, излишества в еде, прием перед полетом алкоголя.

При укачивании наблюдаются нарушения кровообращения с изменением частоты пульса, тошнота и рвота, понижение температуры тела и другие симптомы. Лица, подверженные укачиванию, жалуются на усталость, сонливость и общее тягостное состояние.

С помощью специальной тренировки можно значительно повысить устойчивость вестибулярного аппарата к воздействию ускорений и болтанки. Наблюдения показывают, что результаты специальной тренировки сохраняются примерно в течение 2 месяцев, после чего происходит угасание условных рефлексов, тормозящих проявление реакций, возникающих при укачивании. Летчики, систематически занимающиеся специальной тренировкой на вращающихся качелях, подкидной сетке, гимнастическом колесе, глобусе и других спортивных снарядах, легче осваивают пространственную ориентировку при управлении самолетом.

Шумовой фактор

Одним из серьезных факторов, оказывающих влияние на человека в полете, является шум, под которым понимают беспорядочные непериодические колебания различной физической природы. Шумы в авиации характеризуются широким спектром в звуковой инфра- и ультразвуковой гамме.

Травматизирующее действие шума зависит от его частоты, интенсивности, длительности воздействия, режима труда в шумовой среде. Наибольший эффект дают высокочастотные шумы большой интенсивности. Действие инфразвуковых колебаний на организм еще недостаточно изучено; их вред для здоровья, по-видимому, определяется уровнем интенсивности. Ультразвуковые колебания, по-видимому, не очень вредны, так как они сравнительно легко поглощаются воздухом и преломляются на пути их распространения. Кроме того, структура улитки, очевидно, исключает их восприятие.

В реактивной авиации летный состав испытывает воздействие ультразвуковых частот порядка 20 000 колебаний в секунду и более. Исследования последнего времени показали, что возникающие в звуковых полях компоненты ультразвуковых частот для человека опасности не представляют.

Анализ интенсивности шума в обычном и реактивном самолетах показывает, что последний создает более высокий уровень шума, чем поршневой. Более высокий уровень шума в реактивном самолете относится к тем частотам, которые особенно отражаются на восприятии звука человеческого голоса. Это обстоятельство затрудняет прямую радиосвязь без хорошо пригнанных шлемов и наушников. Длительное пребывание в шумовом поле может повлечь временное понижение слуха.

Мерами профилактики являются звукоизоляция кабины и летные шлемы с наушниками. Для наземного персонала показано применение противошумов.

Защита человека от воздействия шума осуществляется в основном тремя путями: 1) снижением шума у источника, 2) звукоизоляцией кабины, 3) с помощью средств индивидуальной защиты. В первом случае имеется в виду изменение спектра и снижение интенсивности звука за счет конструктивно-технических решений. Для звуковой и акустической изоляции кабин самолетов применяются тонковолокнистая стеклянная вата и другие материалы, а также звукоизолирующие покрытия. Звукоизоляция на самолетах с герметическими кабинами осуществляется легче, так как повышение давления в кабинах снижает распространение звука в высокой области спектра. Индивидуальные средства защиты в современной авиации применяются редко.

Питание летного состава

Особенности работы летного состава требуют особого внимания к качественному составу рациона. Большое значение в этом плане представляет оптимальное соотношение отдельных пищевых веществ: пластических и энергетических компонентов рациона, жиров растительного и животного происхождения, витаминов, минеральных солей. Особенно велико значение белковой части рациона, которая должна обеспечиваться прежде всего

разнообразным ассортиментом не только животных, но и растительных продуктов. Биологическая полноценность летных рационов является основой качества питания. Витаминное обеспечение организма находится в прямой зависимости от полноценности белкового компонента рациона. Эти два фактора питания играют первостепенную роль и им следует уделить главное внимание в процессе осуществления медицинского контроля за питанием летного состава. Проблема микроэлементов, также играющих важную роль в обменных процессах, решается относительно просто, если летный состав получает свежие овощи в ассортименте, предусмотренном нормами питания.

За последние годы большое значение придают фосфатидам, выполняющим важные функции в обменных процессах. Как известно, фосфатидами богаты желтки яиц, печень, мясо и некоторые растительные масла. В подсолнечном масле фосфатидов в 2—3 раза больше, чем в сливочном (К. Петровский).

Значительно меньшую роль в питании летного состава играет калорийность рациона. По данным Ю. Удалова и М. Кузнецова, даже в условиях Севера энергетические траты летного состава не превышали 3360 калорий в дни полетов и 3340 калорий при наземной подготовке.

За сутки перед высотным полетом и в день полета летный состав должен получать высококачественное питание, состоящее из легко усвояемых блюд. Следует исключить из рациона ржаной хлеб, капусту, горох и другие бобовые, вызывающие метеоризм. Особое внимание необходимо уделить витаминной полноценности блюд и не только в дни высотных полетов.

Режим питания летного состава включает четырехразовый прием пищи.

Для летного состава особое значение имеет достаточное содержание витамина А в пище. Как известно, витамин А оказывает влияние главным образом на периферическую часть сетчатки, ускоряя фотохимические процессы.

По наблюдениям М. С. Трусова, при введении в летный рацион 7500 МЕ витамина А в значительной степени повышается ночное зрение и ускоряется процесс темновой адаптации. Время распознавания светло-серого

квадрата в аппарате Кравкова—Вишневого сокращается в $1\frac{1}{2}$ —2 раза.

При систематическом добавлении в пищу витамина А наблюдается устойчивое повышение ночного зрения и ускорение темновой адаптации в течение длительного времени. Инъекции эзерина действуют в течение короткого времени: от 6 до 8 часов. Китайский лимонник оказывает общее стимулирующее действие на организм и вызывает спокойное повышение ночного зрения на 5—7 часов (М. С. Трусов).

ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ НА РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЯХ

Радиолокационные установки предназначены для обнаружения и точного определения места положения объекта (самолета, корабля, танка) с помощью радиоволн. Принцип действия радиолокационных установок заключается в облучении объекта наблюдения радиоволнами с последующим приемом отраженных радиоволн специальными устройствами.

Генераторы радиолокационных станций продуцируют электромагнитную энергию сверхвысокой частоты короткими импульсами большой мощности (в сотни киловатт). Длительность каждого импульса измеряется микросекундами, т. е. миллионными долями секунды. Отражаясь от объекта наблюдения, часть электромагнитной энергии импульса рассеивается, а часть улавливается антенной радиолокационной станции, усиливается и преобразуется в визуально наблюдаемый сигнал. По времени прохождения импульса от момента его посылки до возвращения к антенне можно судить о расстоянии до цели или объекта наблюдения.

Современные радиолокационные установки излучают до 5000 импульсов в секунду. Для радиолокации обычно применяются короткие радиоволны сантиметровой длины.

Интенсивность облучения оценивается величиной плотности потока мощности и выражается в милливольт-ваттах на 1 см^2 (мвт/см^2). На рабочем месте допускается интенсивность облучения не выше $0,01 \text{ мвт/см}^2$ (10 мквт/см^2) в течение всего рабочего дня и не более $0,1 \text{ мвт/см}^2$ (100 мквт/см^2) в продолжение 2 часов в день. При облучении продолжительностью в 15—20 минут за рабочий день допускается интенсивность облучения в 1 мвт/см^2 , или 1000 мквт/см^2 (при условии пользования защитными очками).

Признаки нарушения здоровья и снижения работоспособности наблюдались в период, когда радиолока-

ционные станции были еще очень несовершенны в техническом отношении. Станции того времени давали значительную утечку электромагнитной энергии и были плохо экранированы, в связи с чем около аппаратных шкафов создавалось достаточно мощное электромагнитное поле, заметно действующее на организм. Нередко генераторное и оперативное отделения монтировались в одном агрегате, в одном аппаратном шкафу или в кузове автомобиля, вследствие чего импульсное электромагнитное поле сверхвысокой частоты оказывало влияние на весь персонал.

В первоначальном периоде развития радиолокационной техники главным специфическим условием работы всего персонала радиолокаторов было пребывание в периодически возникающем поле сверхвысокой частоты.

Клиническими, гематологическими и рентгенологическими исследованиями последнего времени не установлены изменения внутренних органов и крови у лиц, постоянно работающих на радиолокационных станциях. Обычно отмечались некоторые функциональные сдвиги, выражавшиеся в замедлении пульса, снижении артериального давления и повышении температуры тела к концу дежурства.

Анализ условий работы у радиолокационных установок показывает, что, помимо электромагнитного поля сверхвысокой частоты, на человека оказывает влияние и гигиеническая обстановка (длительное пребывание в условиях низкой освещенности, напряженное наблюдение за сигналами на экране при частоте мигания ярких импульсов, напряженность позы, монотонный, а иногда резкий — свыше 70 дб — шум от аппаратов). Обычно высокая температура воздуха (до 25° и более) и радиационное тепло, излучаемое аппаратурой, снижают работоспособность (пропуск, потеря цели и т. п.).

Утомление органа зрения у лиц, работающих у экранов, сказывается на деятельности всей станции в целом, так как в индикаторном отделении решаются ее основные задачи. По данным С. Ральфа, степень утомления глаз у работников радиолокаторных станций меняется в зависимости от длительности наблюдения, технических приемов поиска и удобств работы.

П. Белльеччи при анализе условий работы у радиолокационных установок особое значение придавал состоя-

нию органа зрения. По его мнению, человек с гиперметропией, превышающей 2 диоптрии, не может работать у экрана. То же самое следует сказать и о страдающих астигматизмом. Легкая близорукость одинаковой степени на оба глаза является благоприятным фактором, позволяющим лучше переносить большое напряжение зрения при работе у экрана.

Большинство зарубежных исследователей считает необходимым отбирать для работы у экрана лиц с эмметропией или с изометропией.

Главной фигурой радиолокационной станции является оператор, наблюдающий за световыми сигналами экрана-индикатора и управляющий аппаратурой. К профессиональным вредностям, могущим оказать воздействие на оператора, следует отнести прежде всего импульсное электромагнитное поле сверхвысокой частоты (СВЧ). В настоящее время аппаратура тщательно экранируется и антенна выводится за пределы рабочего помещения. Поэтому воздействие поля СВЧ фактически исключается, если не считать случаев осмотра или ремонта.

В случае воздействия поля СВЧ наблюдается диэлектрический нагрев органов и тканей и, в частности, хрусталика глаза, недостаточно охлаждаемого кровотоком. Нагрев может вызвать коагуляцию белков с необратимыми повреждениями тканей (Н. И. Бобров).

При длительном воздействии импульсного поля СВЧ небольшой мощности наблюдаются функциональные нарушения со стороны нервной системы. Субъективно это выражается жалобами на головные боли и сонливость, ослабление памяти и снижение внимания, раздражительность и пр. Эти явления бесследно исчезают после отдыха.

Кроме электромагнитного поля высокой частоты на оператора могут оказать влияние рентгеновское излучение со стороны электровакуумных трубок, если они незаэкранированы, высокая температура воздуха, вызывающая нарушение терморегуляции и загрязнение рабочего помещения озоном и окислами азота. Существенную роль играют шум и световые раздражения.

За последние годы радиолокационная техника шагнула далеко вперед. Создана новая высокочастотная аппаратура, работающая по импульсному принципу, на УКВ. Достигнуты большие успехи в области экранирования генераторов, отдельно размещены основные отде-

ления радиолокационной станции: генераторное и оперативное (в первом размещаются приемо-передаточные установки, во втором — индикаторные). Это позволяет исключить электромагнитное поле сверхвысокой частоты как главный фактор неблагоприятного воздействия на человека.

С целью создания нормальных гигиенических условий в рабочих помещениях радиолокационной станции необходимо принять меры по созданию системы эффективной вентиляции, снижению температуры воздуха и его относительной влажности, звукоизоляции и другие меры, улучшающие условия работы и, таким образом, способствующие повышению работоспособности персонала.

Профилактика заключается в систематических медицинских обследованиях личного состава с целью раннего выявления признаков нарушения здоровья, наблюдении за выполнением режима работы и отдыха, временном отстранении от работы по медицинским показаниям, предоставлении дополнительного отдыха.

Общее утомление можно предотвратить, если работники приемо-передаточного и индикаторного отделений получают удобные сиденья, обеспечивающие свободную, спокойную позу с достаточным упором для спины.

Рекомендуется снабжать оператора красными очками, которые следует надевать при выходе из затемненного помещения в ярко освещенное или на улицу. Красные светофильтры помогают быстрее адаптироваться к темноте при возвращении на рабочее место у экрана.

Для предупреждения утомления зрения у оператора необходимо через каждый час работы у экрана делать перерывы продолжительностью около 30 минут.

К общим мерам защиты человека от действия УКВ относятся: 1) уменьшение излучений непосредственно в источнике (антенна, открытый волновод, катодный вывод магнетрона и т. д.); 2) экранирование источников излучений и рабочих мест; 3) индивидуальные средства защиты (защитные очки из легкой латунной сетки или металлической решетки, ячейки которой представляют собой прямоугольные волноводы с размерами меньше критических). Применение таких очков показано в тех случаях, когда требуемое уменьшение интенсивности излучения (до 3 мкв/см^2) оказывается технически невозможным (З. В. Гордон, А. С. Пресман).

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БРОНЕТАНКОВЫХ ВОЙСК

Современный танк представляет собой вседорожную боевую машину с мощным двигателем, защищенную прочной броней и снабженную мощным вооружением. В современных танках применяются обычно двигатели дизельного типа, работающие на тяжелых сортах жидкого топлива.

Во время второй мировой войны на поле боя появились самоходно-артиллерийские установки, отличающиеся от танков более мощным вооружением и неполным броневым покрытием. Имеются самоходно-артиллерийские установки и с полным броневым покрытием, мало отличающиеся от танков.

Условия работы в танках

Условия работы и боевой деятельности экипажей танков, самоходно-артиллерийских установок характеризуются рядом особенностей, которые необходимо учитывать при организации гигиенического обеспечения бронетанковых войск. Теснота размещения ограничивает объем рабочих движений танкиста, создает в ряде случаев напряженность рабочей позы и обуславливает преобладание статических усилий организма, вызывающих развитие явлений утомления, несмотря на отсутствие значительных физических напряжений.

В результате относительно высокой скорости движения современных танков быстро изменяется обстановка на пути следования боевой машины, особенно без дорог, что требует быстрых и точных реакций механика—водителя танка.

Работа личного состава в танках усложняется шумом большой интенсивности. При движении танка по дорогам и особенно вне дорог экипаж машины испытывает не-

прерывные толчки и сотрясения, требующие мышечных усилий и нервного напряжения для сохранения рабочей позы. Особенно затрудняется в этих условиях наблюдение за дорогой и полем боя через смотровые щели и оптические приборы.

Вредное воздействие на экипажи бронеавтомобилей, танков и самоходно-артиллерийских установок оказывает окись углерода. Содержание окиси углерода в танке (главным образом при интенсивной стрельбе) может достигать токсических концентраций. Воздух в танке загрязняется и примесью выхлопных газов, содержащих продукты неполного сгорания топлива.

Обслуживание танка связано с неизбежным загрязнением одежды и кожных покровов танкиста горючим и смазочными материалами, вызывающими раздражение кожи и дерматиты. Характерной формой поражения кожи танкиста надо считать фолликулиты, развивающиеся в результате постоянного воздействия на кожу минеральных масел.

Температура воздуха в танке подвержена значительным колебаниям, зависящим от климатических условий местности и состояния погоды. В жаркое время года в южных районах страны броня танка нагревается до 65—70°, в результате чего происходит нарушение теплорегуляции и возникает опасность перегревания организма. В условиях жаркого лета фактически исключается теплоотдача путем излучения и проведения; в этом случае отдача тепла возможна главным образом за счет испарения пота с поверхности тела.

Обильное потоотделение влечет за собой нарушение водносолевого обмена в организме и увеличивает потребность танкиста в питьевой воде.

В холодное время года метеорологическая обстановка меняется в другую сторону: резкое охлаждение брони значительно увеличивает отдачу тепла излучением. С помощью рационально подобранной одежды и систематической тренировки (закаливания) можно значительно повысить сопротивляемость человека действию холода.

Колебания танка

Во время движения танка корпус машины совершает под влиянием неровностей почвы и дороги ряд колебаний.

Частота вертикальных колебаний достигает (для разных типов танков) 60—250 в минуту (А. Антонов, Б. Артамонов, Б. Коробков и Е. Магидович).

Влияние толчкообразных колебаний на организм человека определяется их амплитудой и временем их действия. Чем больше амплитуда и чем короче время, тем сильнее воздействие толчков. Продолжительные толчки малой амплитуды характеризуются относительно небольшим воздействием на организм.

Постоянное воздействие колебаний, носящих аритмичный характер, может вызывать утомление человека. Совершенно очевидно, что число и интенсивность мышечных сокращений будут находиться в зависимости от числа толчков и величины ускорения.

Применение специальных приспособлений (балансиров) позволяет в значительной мере ослабить влияние колебаний на организм человека.

Шум в танках

В современном танке шум мотора и гусениц создает звуковой фон, затрудняющий слуховую связь между членами экипажа.

Источником шума в танках является работа двигателя и перемещение гусениц; они создают основной шумовой фон, к которому присоединяется шум от выхлопа и других причин, обусловленных движением танка.

Шум в танках имеет двойное значение: он усложняет систему связи в боевых машинах, затрудняя передачу распоряжений голосом или по телефону; интенсивный шум большой продолжительности оказывает вредное влияние на организм, вызывая утомление. Многочисленные измерения производственного шума показали, что вредное действие на человека оказывает шум силой выше 80 дб.

Интенсивность шума, производимого танком, определяется режимом работы двигателя и скоростью движения боевой машины. По данным П. Гроньо и А. Жибера, внутри танка, стоящего на месте, интенсивность шума достигает 93 дб при 1200 об/мин и повышается до 112 дб при увеличении числа оборотов до 2700. Во время движения танка интенсивность шума внутри достигала 97 дб при скорости 10 км/час, 110 дб — при 20 км/час и 114 дб — при повышении скорости до 50 км/час.

В 3 м от гусеницы танка интенсивность шума достигла 100 дБ при скорости 10 км/час и 120 дБ при увеличении скорости до 50 км/час. На расстоянии 3 м от выхлопа интенсивность шума устойчиво держится в пределах от 114 до 118 дБ.

Анализ спектрального состава шума в танке показал, что в спектре преобладают частоты порядка 200—800 гц.

По современным данным, интенсивность шума и продолжительность его воздействия на организм определяют степень утомления органа слуха. Но влияние шума не ограничивается органом слуха; одновременно могут наблюдаться изменения и со стороны центральной нервной системы. В частности, установлено, что электрическая активность мозга человека в результате воздействия шума изменяется. Важно отметить, что изменения со стороны центральной нервной системы отмечаются раньше, чем они обнаруживаются в органе слуха. Особенно значительное воздействие оказывает шум большой силы (120—130 дБ). Однако и шумы более низкого уровня (90—100 дБ) в зависимости от спектрального состава могут вызвать нарушения корковой динамики.

При работе в танках шумовой фактор действует не изолированно, а в сочетании с механическими колебаниями более низких частот (вибрация). Реакции организма на шум и вибрацию примерно сходны. Возможно, что они взаимно усиливают друг друга в силу общности их природы.

А. М. Волков считает, что вибрации с ускорением до 100 см/сек² являются допустимыми; при повышении ускорения до 200 см/сек² требуется амортизация. Вибрации с ускорением выше 300 см/сек² недопустимы в силу вызываемого ими вредного действия на организм.

Для ослабления или исключения шумов применяются следующие методы: 1) воздействие на самый источник шума с целью его ослабления или заглушения; 2) применение звукоизолирующих ограждений; 3) защита органа слуха от воздействия шума.

Для защиты личного состава от вредного влияния шума целесообразно применять звукоизолирующие прослойки и звукопоглощающие подстилки на полу. Большое значение имеет применение усовершенствованных глушителей, систем амортизации, бесшумных шестерен и т. д.

Индивидуальными средствами защиты от шума являются противошумы (антифоны), закрывающие наружный слуховой проход.

За последнее время сделаны успешные попытки скомбинировать вместе противошум и танковый шлем. С этой целью наушники телефона и ларингофоны (устройство, воспринимающее вибрации тканей гортани) монтируются в одно целое с танковым шлемом. Ларингофон позволяет членам экипажа разговаривать друг с другом при наличии шума. Применение изолирующих прокладок дает возможность защитить ухо и наушники от шумовых помех.

Шлемы, предназначенные для защиты слуховой системы танкиста от шумов высокой интенсивности, должны закрывать ушную раковину, каменистую часть височной кости и участок черепа позади нижней челюсти.

Хорошие шлемы дают ослабление шума в 15 дБ при частоте 400 гц, 20 дБ — при 800 гц, 25 дБ — при 1600 гц и свыше 30 дБ — при 3200 гц и выше. Комбинация противошума и шлема позволяет повысить защиту до 25—27 дБ при частотах 125—500 гц, 30—35 дБ — при 500—2000 гц и 45 дБ, начиная с 5000 гц (П. Гроньо и А. Жибер).

Загрязнение воздуха

В боевое отделение танка могут проникнуть вредные для человека вещества, содержащиеся в выхлопных газах, продуктах испарения горючего и смазочных материалов. Источником поступления этих примесей является двигатель. На марше при малых дистанциях между машинами, особенно в лесу или на узких улицах населенных пунктов, возможно загрязнение воздуха в танках за счет впереди идущих боевых машин. Поступление газообразных примесей в этом случае будет определяться условиями погоды, расстоянием между танками, степенью герметичности боевого отделения танка и др.

В состав выхлопных газов современного танка входят двуокись и окись углерода, а также незначительное количество окислов азота, карбонилы металлов, свинца и пр.

Установленные на современных танках двигатели дизельного типа дают относительно мало окиси углерода. Выхлопные газы этих двигателей вызывают раздраже-

ние слизистых оболочек верхних дыхательных путей и конъюнктивы глаза, обусловленные наличием в них акролеина и других альдегидов, а также сернистых соединений.

В случае попадания горюче-смазочных материалов на горячие поверхности образуются продукты пиролиза, также вызывающие раздражение верхних дыхательных путей.

По данным Н. Ф. Кошелева, около половины взятых в современных танках проб воздуха содержали окись углерода; в 20% проб содержание окиси углерода достигало 0,03—0,05 мг/л, т. е. выше предельно допустимой концентрации (0,03 мг/л), установленной для производственных помещений.

Углеводороды были обнаружены во всех пробах воздуха, однако концентрация их редко превышала предельно допустимую (0,3 мг/л). Альдегидов обнаружено не было.

Во время стрельбы из пушек и пулеметов возможно загрязнение воздуха пороховыми газами, содержащими значительное количество окиси углерода. Концентрация пороховых газов, а следовательно, и окиси углерода зависит от интенсивности стрельбы и эффективности вентиляции. В силу этих причин содержание окиси углерода в танке все время меняется: относительно высокая концентрация после выстрела из орудия через 15—20 секунд падает до нуля (А. Бекетов).

Для борьбы с опасностью отравления танкистов окисью углерода служит приточно-вытяжная или только вытяжная вентиляция. Для продувания канала ствола после выстрела применяются инжекторы. Освобождение от пороховых газов гильзоулавливателей достигается устройством специального отсоса.

Одежда танкиста

Летняя спецодежда должна быть пошита из легкой, хорошо проницаемой для воздуха ткани, но достаточно прочной. Быстрая загрязняемость спецодежды танкистов способствует загрязнению обмундирования, белья и кожи. Поэтому рабочую одежду танкистов необходимо регулярно стирать. В зависимости от степени загрязнения сроки смены одежды могут меняться, но раз в месяц стирка обязательна.

Работа в танках, связанная с передвижениями и воздействием на организм постоянных сотрясений, требует надежной защиты головы от травматических повреждений. В бронетанковых войсках принят специальный шлем с эластическими валиками, предназначенными для амортизации толчков.

Активное участие ног в управлении машиной заставляет обратить серьезное внимание на конструкцию обуви. Она должна быть легкой и эластичной, не стеснять движения ног и обеспечивать высокую чувствительность подошвы, лежащей на педали. В зимнее время обувь должна надежно защищать от холода и сырости; летом обувь не должна вызывать перегревания ног.

Опыт второй мировой войны показал, что наиболее целесообразным видом обмундирования танкиста является суженная в талии куртка и длинные брюки с манжетами внизу. Такая одежда не препятствует быстрой посадке в танк и выходу из него, не связывает движений и обеспечивает свободу действий танкиста. Ботинки должны быть без шипов и железных набоек, препятствующих передвижению по броне. Опыт войны говорит о необходимости пропитывать одежду танкиста огнеупорными составами. В еще большей степени это требование выявилось во время боевых действий в Корее, где впервые был использован напалм.

Особо важное значение имеет современная и надежная очистка спецодежды танкиста от загрязнения. Пропитанная маслом одежда фиксирует на своей поверхности и в порах материала грязь, что раздражает кожу, способствует развитию пиодермитов, масляных фолликулитов и пр.

Уход за кожей

Условия работы танкистов (в парках, мастерских) связаны со следующими особенностями, неблагоприятно влияющими на кожу: 1) физическое напряжение, когда ремонт машин и уход за ними вызывают усиленное потение и охлаждение увлажненных участков кожи; 2) раздражение кожи намокшей от пота и прилипающей к телу одеждой; 3) употребление малопроницаемой для воздуха спецодежды, затрудняющей кожную респирацию; 4) загрязнение кожи смазочными маслами, горючим и пылью; 5) мелкие повреждения кожи при работах в машине;

б) воздействие на кожу и организм холода при ремонтных работах на дороге.

Особенно сильное воздействие на кожу оказывают химические раздражители (масла и другие продукты), закрывающие фолликулы потовых и сальных желез, высушивающие или раздражающие кожу. Поэтому лица, работающие в мастерских и парках, должны по окончании рабочего дня принимать душ или умываться теплой водой.

Одновременно необходимо рационализировать и условия работы в машинах и гаражах, устранив причины, способствующие загрязнению, нагреванию и охлаждению кожи. Необходимо категорически запретить пользоваться бензином для мытья рук и одежды. Личному составу должно быть разъяснено, что мыло и горячая вода лучше и скорее отмывают кожу, чем бензин, высушивающий и обезжиривающий ее.

Для защиты рук может быть рекомендована паста, состоящая из 300 г казеина, 10 г 25% аммиачного раствора, 300 г глицерина, 850 г спирта и 850 г воды. Намазанную тонким слоем пасту растирают. Через 30 секунд она застывает, образуя тонкую бесцветную пленку в виде перчатки. Паста хорошо защищает кожу рук и легко смывается теплой водой с мылом (Д. Романов).

ГИГИЕНА ТРУДА В АРТИЛЛЕРИИ

Служба в артиллерии всегда отличалась относительно высоким уровнем физической нагрузки, так как артиллерист обычно имеет дело с различными тяжестями (снаряды, детали артиллерийских систем и пр.). В полковой и батальонной артиллерии орудийным расчетам приходится своими силами передвигать орудия и подносить снаряды. В минометных подразделениях части миномета, обладающие значительным весом, переносятся расчетом из 3 человек. Вес каждой переносимой части 82-мм миномета около 20 кг.

Гигиеническое обследование условий работы в артиллерии помогает установить особенности труда артиллериста: 1) физические напряжения, связанные с обслуживанием орудий на марше, на огневой позиции и в парке; 2) сотрясения, воздействующие на организм при передвижении орудий по дорогам и особенно без дорог; 3) воздействие на орган слуха дульной и взрывной волны при стрельбе; 4) загрязнение одежды и кожных покровов смазочными материалами при разборке и чистке орудий.

Изучение особенностей труда в артиллерии позволило обосновать медицинские требования к отбору людей для службы в артиллерийских частях. Артиллерист должен иметь крепкое телосложение, хорошо развитую грудную клетку, остроту слуха на шепотную речь не менее 2 м и остроту зрения не менее 0,6 на один глаз и 0,1 на другой. Особое внимание врач должен обращать на состояние органа слуха; наличие отита является безусловным противопоказанием к службе в артиллерии.

При оборудовании огневых позиций артиллеристам приходится выполнять разнообразные инженерно-строительные работы (устройство окопов для орудий и орудийных расчетов, оборудование наблюдательных и командных пунктов, блиндажей и убежищ, работы по

маскировке огневых позиций, устройству ложных окопов и пр.).

На марше и при смене позиций оружейные расчеты подвергаются воздействию толчков и сотрясений, вызывающих напряжение тела, развитие статических усилий и как следствие их утомление организма.

Под влиянием постоянных упражнений организм приспособляется к воздействию толчков и сотрясений. Рекомендуется на марше во время привалов производить корригирующие физические упражнения. Во время езды необходимо придерживаться строгого режима питания. Завтрак и обед должны выдаваться за час до выступления.

Введение колес с пневматическими баллонами, устройство амортизирующих приспособлений и усовершенствование сидений в большой степени смягчают толчки.

Наиболее важным фактором «профессиональной вредности» для артиллериста надо считать воздействие на орган слуха выстрела из орудия. При выстреле из орудия образуются три волны: дульная, баллистическая и от разрыва снаряда. При стрельбе из орудий старого типа действие дульной волны распространялось главным образом вперед; у современных орудий, снабженных дульным тормозом, наибольшее давление воздуха отмечается по сторонам от дульного тормоза. В отдельных случаях под влиянием внешних условий (главным образом сильного ветра) дульная волна может вызвать поражения уха у орудийного расчета, располагающегося позади и по сторонам орудия. Величина давления воздуха при выстреле из орудия зависит от калибра орудия и величины заряда.

Наблюдениями установлено, что при выстреле из орудия с малым зарядом наблюдаются резкие звуковые явления при относительно малом давлении. Большие заряды вызывают менее резкий звуковой эффект, сопровождающийся высоким давлением. Стрельба из орудий большого калибра сопровождается появлением инфразвуков и дульной волны большой мощности, которая может вызвать травматические повреждения уха.

Баллистическую волну дает летящий снаряд, не создающий больших давлений, но усиливающий действие дульной волны на орган слуха.

При разрыве снаряда возникает взрывная волна большой мощности, сопровождающаяся развитием ультра- и инфразвуков. В случае разрыва снаряда недалеко от орудийного расчета могут наблюдаться травматические повреждения органа слуха.

При артиллерийской стрельбе у орудийного расчета орган слуха может иметь реакции трех типов (механическую, болевую и акустическую). К реакциям первого типа относятся повреждения барабанной перепонки в результате повышения внешнего давления. Болевая реакция вызывается раздражением нервных окончаний в барабанной перепонке. Звон в ушах, сопровождающий акустическую реакцию, обуславливается травматическим повреждением кортиева органа.

Для защиты ушей от повреждений при стрельбе из орудий применяются различные противошумы.

Из противошумов наиболее удачными надо признать мягкие втулки Н. Алексеева, изготовленные из резиновых напальчников. В качестве наполнителя используются сыпучие вещества; глюкоза в порошке и безводный сульфат натрия. Эти наполнители оказались очень удобными и по своим пластическим свойствам и по звукоизоляционным данным. На изготовление пары противошумов Н. Алексеева требуется два резиновых напальчника и 0,4—0,6 г глюкозы или безводного сульфата натрия.

Испытания противошумов Н. Алексеева показали их существенные преимущества перед другими образцами: 1) голос командира хорошо слышен в пределах 30 м; 2) после стрельбы в противошумах не было неприятных ощущений в ушах; 3) через 3 минуты артиллеристы настолько привыкли к противошумам, что переставали их замечать; 4) по истечении 3 часов работы никаких неприятных ощущений в наружном слуховом проходе не ощущалось. Хорошо отзываются о противошумах Н. Алексеева орудийные расчеты зенитной артиллерии, где условия стрельбы (интенсивность огня, оглушающее действие выстрела) особенно тяжелы.

Звук выстрела достигает кортиева органа не только через наружный слуховой проход, который можно оградить и даже изолировать от воздушной среды; звукопроводностью обладают кости черепа, кожные покровы и мышечная ткань. Поэтому наиболее эффективным средством защиты уха надо считать противошумы типа повя-

зок. В долговременных оборонительных сооружениях, например, такие противошумы вполне применимы.

Для защиты артиллериста от воздействия дульной волны предназначаются щиты на орудиях, с этой же целью устраиваются щели, окопы и пр. Защита личного состава от дульной волны в этом случае совмещается с защитой от обстрела с воздуха, с укрытием от осколков снарядов противника.

Важной задачей медицинской службы в артиллерии является повседневная борьба с травматизмом. Постоянное обращение с тяжестями при ремонтных и демонтажных работах, подноска снарядов, подача их к орудию во время стрельбы и т. д. создают предпосылки для развития травматизма в артиллерии.

Свыше 75% травматизма приходится на механические повреждения, связанные с обслуживанием орудий и их ремонтом.

При артиллерийской стрельбе из казематов (ДОТ, орудийные башни на кораблях) серьезную опасность для орудийного расчета представляют пороховые газы, почти наполовину состоящие из окиси углерода. Наибольшее количество пороховых газов поступает в помещения, например казематы, из стреляных гильз и из канала ствола орудия, при открывании затвора. При сильном ветре в стороны амбразур пороховые газы могут задуваться внутрь каземата.

Для борьбы с опасностью отравления необходимо возможно быстрее убирать пустые гильзы в специальные колодцы (гильзоприемники), снабженные воздухоотсосами. Для удаления постуливших в каземат пороховых газов устраивается достаточно мощная приточно-вытяжная вентиляция. С целью противодействия задуванию пороховых газов извне через амбразуры следует создавать в каземате воздушный подпор.

Опыт первой мировой войны показал, что особенно большая опасность тяжелого отравления пороховыми газами создается в тех случаях, когда происходит вдыхание их в концентрированном виде. Пороховые газы содержат некоторое количество сернистого газа (SO_2), обладающего резким запахом и вызывающего сильное раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Появление кашля, вызываемого примесью сернистого ангидрида к пороховым газам, предупреждает ар-

тиллериста о том, что есть опасность отравления окисью углерода.

При стрельбе из пушек и пулеметов, а также при взрыве артиллерийских снарядов, кроме окиси углерода, образуется значительное количество ядовитых окислов азота. Возможны случаи смертельного отравления окислами азота на следующий день после вдыхания загрязненного ими воздуха. Важно отметить, что картина отравления окислами азота обычно развивается после скрытого периода продолжительностью в 12—20 часов. Окислы азота действуют раздражающим образом на дыхательные пути, вызывая сухой кашель. При отравлениях наблюдается укороченное дыхание и отмечаются жалобы на слабость. Значительная концентрация окислов азота в воздухе может привести к отеку легких и пневмонии; смерть наступает в результате отека легких. Советским законодательством в воздухе рабочих помещений допускается не более 0,005 мг/л окислов азота (в пересчете на N_2O_5). Однако при длительном воздействии малых концентраций окислов азота возможно развитие хронических катаров дыхательных путей.

Современная артиллерия представлена орудиями различного назначения—от батальонной пушки до тяжелых артиллерийских систем на специальных установках. Такое разнообразие типов орудий обуславливает и различие требований к физическому состоянию артиллеристов. Так, например, обслуживание полевых орудий в бою не требует от орудийного расчета чрезмерных физических усилий, хотя подноска снарядов и представляет собой относительно тяжелый физический труд. Зато для смены артиллерийской позиции затрачивается немало физических усилий. Большое значение имеет физическая подготовка артиллеристов, позволяющая наиболее эффективно преодолевать трудности, возникающие в бою.

В программу физической подготовки артиллеристов должны быть включены силовые упражнения на гимнастических снарядах, занятия с переноской тяжестей. Тренировка к марш-броску может быть заменена кроссами с преодолением препятствий. В массовой спортивной работе видное место должны занять тяжелая атлетика, бокс, классическая борьба и спортивная гимнастика.

ЛИТЕРАТУРА

- Ардашников С. Н., Гольдин С. М., Николаев А. В., Рузер Л. С., Центер Э. М. Защита от радиоактивных излучений. 1961.
- Армстронг Г. Авиационная медицина М., 1954.
- Бибергаль А. В., Маргулис У. Я., Воробьев Е. И. Защита от рентгеновых и гамма-лучей, 1960.
- Вопросы противобактериологической защиты. Под ред. П. Ф. Здродовского, 1960.
- Гигиенические вопросы противоатомной защиты. Сборник статей под ред. Ф. Г. Кроткова, 1955.
- Грауль Э. Лучевой синдром и радиоактивное заражение. Пер. с немецкого. М., 1960.
- Действие ядерного оружия. Пер. с английского. М., 1960.
- Злобинский Б. М. Безопасность работ с радиоактивными веществами., 1961.
- Жено П. Защита от радиоактивных элементов. Пер. с французского. М., 1954.
- Костямин Н. Н. Основы гигиены военной службы, 1912.
- Либерман С. Я. Профилактика потливости, опрелости и потертости стоп. Омск., 1942.
- Марей А. Н. Санитарная охрана открытых водоемов от загрязнения радиоактивными веществами. М., 1958.
- Матвеев К. И. Ботулизм, 1949.
- Радиационная медицина, под ред. А. В. Лебединского. М., 1955.
- Резников М. Е. Авиационные и ракетные топлива и смазочные материалы. М., 1960.
- Санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений, 1960.
- Сирс Т. Роль врача в противоатомной защите. Пер. с англ. М., 1955.
- Советские ученые об опасности испытаний ядерного оружия, под ред. А. В. Лебединского. М., 1959.
- Супрон Л. Ф. и Зверев Ф. П. Медицинское обеспечение населения в условиях применения средств массового поражения, Минск, 1959.
- Тарасенко Н. Ю., Простакова И. Г., Рынкova Н. Н. Гигиена труда при работе на атомных электростанциях, М., 1960.
- Фальковский Н. И. Полевое водоснабжение, 1943.
- Человек в условиях высотного и космического полета. Изд. иностранной литературы. М., 1960.
- Behrens Ch. Atomic medicine. 1959.
- Braestrup C., Wyckoff G. Radiation Protection. 1958.
- Blatz H. Radiation Hygiene Handbook. 1959.
- Radiation. Biologie und medicine. Ed. by W. Clans. 1958.
- Lindell B., Dobson R. Ionizing Radiation and Health. 1961.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Гигиена казармы	8
Военные городки	8
Ротная казарма	11
Площадь и кубатура	12
Санитарный узел	12
Освещение	13
Вентиляция и проветривание	15
Отопление	17
Санитарная очистка	18
Гигиена лагеря	19
Санитарное обследование лагеря	19
Выбор участка для лагеря	20
Планировка лагеря	20
Лагерные палатки и бараки	22
Санитарная очистка	23
Размещение войск в полевых условиях	26
Полевые укрытия	26
Землянки	27
Полевые городки	29
Гигиена полевых оборонительных сооружений	30
Полевые оборонительные сооружения	30
Полевые убежища	31
Убежища для медицинских учреждений	33
Подземные убежища	33
Убежища в населенных пунктах	34
Воздухоснабжение убежищ	36
Органические примеси к воздуху	38
Водяные пары в воздухе	39
Невентилируемые убежища	39
Гигиенические нормативы	40
Регенерация воздуха	41
Занос в убежище ОВ и РВ	42
Санитарная очистка в полевых условиях	42
Удаление радиоактивных отходов	43
Санитарная очистка поля боя	46
Полевое водоснабжение	49
Организация водоснабжения войск	49
Задачи военно-медицинской службы	50
Нормы водопотребления	50
Радиоактивное заражение воды	51
Заражение воды ОВ	53

Бактериальное заражение воды	55
Заражение воды токсинами	56
Санитарная разведка водонсточников	57
Радиологическое обследование водоема	59
Защита источников водоснабжения	60
Допустимая радиоактивность воды	61
Средства хранения и перевозки воды	61
Очистка воды	63
Консервирование воды	65
Улучшение вкуса воды	66
Опреснение воды	67
Приготовление воды из снега и льда	68
Обезвреживание (дегазация) воды	69
Деактивация воды	71
Пункты водоснабжения	76
Восстановление источников водоснабжения	78
Гигиена питания	81
Обязанности врача войсковой части	82
Продовольственные пайки Советской Армии	83
Состав рационов	85
Витамины	86
Консервы и концентраты	92
Полевые рационы	93
Овощи	94
Хлеб	95
Новые пищевые продукты	96
Режим питания	97
Действие ионизирующей радиации на пищевые продукты	98
Заражение пищевых продуктов РВ	98
Защита пищевых продуктов	100
Деактивация пищевых продуктов	100
Дегазация пищевых продуктов	102
Защита пищевых продуктов от заражения ОВ	104
Обеззараживание продовольствия, зараженного бактериальными средствами	105
Пищевые токсикоинфекции	106
Предупредительные мероприятия	109
Перевозка пищевых продуктов	111
Походные кухни	112
Пункт хозяйственного довольствия	112
Гигиена марша	114
Весовая нагрузка	114
Скорость ходьбы	115
Дыхание и кровообращение на марше	115
Утомление на марше	117
Сбережение сил на марше	117
Лыжный марш	118
Ночной марш	119
Марш в противогазах	119
Питьевой режим на марше	121
Тепловые поражения	122
Автомобильные перевозки	122
Железнодорожные перевозки	124
Личная гигиена	126

Санитарная обработка пополнений	127
Медицинские обследования и осмотры	127
Отморожения в войсках	128
Предупреждение отморожений	129
Уход за кожей	130
Потертости и меры борьбы с ними	131
Гигиена одежды	133
Защитная одежда	133
Гигиенические вопросы противорадиационной защиты	136
Радиоактивное заражение местности	142
Санитарная обработка	146
Дезактивация	148
Гигиена специальных родов войск	156
Авиационная гигиена	158
Высотный полет	158
Бароскопическая функция уха	160
Декомпрессионные боли	160
Кислородные приборы	161
Высотный компенсирующий костюм	162
Ускорение и перегрузка	162
Воздушная болезнь (укачивание)	163
Шумовой фактор	164
Питание летного состава	165
Вопросы гигиены на радиолокационных станциях	168
Гигиеническое обеспечение бронетанковых войск	172
Условия работы в танках	172
Колебания танка	173
Шум в танках	174
Загрязнение воздуха	176
Одежда танкиста	177
Уход за кожей	178
Гигиена труда в артиллерии	180
Литература	185

КРОТКОВ ФЕДОР ГРИГОРЬЕВИЧ

Учебник военной гигиены

Редактор *К. С. Петровский*

Техн. редактор *Н. И. Людковская*

Корректор *Н. П. Фокина*

Переплет художника *С. Н. Новского*

Сдано в набор 27/XI 1961 г. Подписано к печати 17/IV 1962 г. Формат
 бумаги 84×108¹/₃₂. 5,88 печ. л. (условных 9,04 л.) 9,15 уч.-изд. л.
 Тираж 25 000 экз. Т-05237. МУ- 3

Медгиз, Москва, Петроверигский пер., 6/8
 Заказ 569. 1-я типография Медгиза, Москва, Ногатинское шоссе, д. 1
 Цена 47 коп.