

Защита от оружия



Библиотека
офицера

Защита
от оружия
массового
поражения

Библиотека
офицера

Защита от оружия массового поражения

Издание второе,
переработанное и дополненное

*Под редакцией генерал-полковника Героя Советского Союза
профессора В. В. Мясникова*

МОСКВА
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1989

ББК 68.48я2

З-40

УДК 355.471.4

Авторы: *А. Н. Калигачев, Г. А. Живоглядов,
Э. И. Желудков, А. В. Бринцев, В. А. Логачев,
В. В. Мясников, В. Г. Пятибратов, А. П. Шилин,
В. Н. Языков*

Рецензент кандидат военных наук,
доцент *А. П. Ованджанян*

Редактор *А. П. Волков*

З $\frac{1305060000-135}{068(02)-89}$ 7-89

ISBN 5-203-00187-1

© Воениздат, 1

Война с применением оружия массового поражения, если она возникнет, не может быть средством достижения политических, экономических, идеологических и других целей. В ней не будет ни победителей, ни побежденных. Этот вывод вытекает из наличия военно-стратегического паритета между СССР и США, Организацией Варшавского Договора и НАТО, и его признания противостоящими сторонами.

Однако, несмотря на то что новое политическое мышление и связанные с ним позитивные процессы постепенно завоевывают позиции на мировой арене, положение остается сложным и непредсказуемым. Угроза развязывания новой войны сохраняется. Она по-прежнему исходит от наиболее реакционных, агрессивно настроенных милитаристских кругов империализма, не оставивших мысли решить военным путем в свою пользу исторический спор с социализмом.

В военных доктринах США и их союзников по блоку НАТО важная роль отводится оружию массового поражения (ОМП) — оружию большой поражающей способности, предназначенному для нанесения массовых потерь и разрушений.

Особое значение придается ядерному оружию как одному из самых разрушительных средств ведения войны. Ядерное оружие создал американский империализм и, создав его, незамедлительно в августе 1945 г. применил против населения японских городов Хиросимы и Нагасаки. В конце 70-х — начале 80-х годов в США были созданы нейтронные боеприпасы, а в августе 1981 г. президент США принял решение о полномасштабном производстве этих боеприпасов. «Всеобъемлющей программой перевооружения Америки», принятой на ближайшее десятилетие, было запланировано произвести в 1986—1989 гг. свыше 17 000 новых ядерных боеприпасов различной мощности и назначения, а также обеспечить качественный и количественный рост арсенала химического оружия.

США располагают запасами *химического оружия*, исчисляемыми сотнями тысяч тонн. Это миллионы авиационных кассет, бомб, снарядов, мин, фугасов и других химических боеприпасов, складированных как на территории США, так и на территориях других европейских стран — участниц НАТО в пределах предполагаемых театров военных действий.

Большое значение в США придается разработке долгосрочной программы химического перевооружения, созданию нового вида химического оружия — бинарных химических боеприпасов, предназначенных для массированного боевого использования на различных театрах военных действий, и в первую очередь в Европе.

Вооруженные силы США приобрели большой опыт применения химического оружия в агрессивной войне в Юго-Восточной Азии. Различные виды химического оружия использовались американскими войсками во многих операциях в Южном Вьетнаме. Это привело к огромным человеческим жертвам и нанесло непоправимый ущерб экологии Вьетнама.

После второй мировой войны военное ведомство США воспользовалось опытом японских империалистов, занимавшихся разработкой биологического оружия и испытывавших его на людях — военнопленных на территории оккупированной ими тогда Маньчжурии, и стало рассматривать *биологическое оружие* как одно из эффективных средств ведения войны, сравнимое по своим возможностям с ядерным и химическим оружием.

В поисках наибольшей эффективности поражающего воздействия биологического оружия США в 50—60-е годы многократно проводили его крупномасштабные полигонные испытания с использованием как самих биологических средств, так и их имитаторов.

В нарушение официального заявления президента США, сделанного в 1969 г., о прекращении разработки биологического оружия и уничтожении его запасов и обязательств, принятых по биологической Конвенции 1972 г., США продолжают разработки биологического и токсинного оружия и сохраняют производственные мощности по его изготовлению. Пентагон перевел свой центр по разработке биологического и токсинного оружия из Форт-Детрика на Дагуэйский полигон армии США в пустынный район штата Юта и развернул там исследования в Бейкеровской

биологической лаборатории. Вместе с тем работы над биологическим оружием в Форт-Детрике не были прекращены.

Широким фронтом ведутся в США исследования в целях создания *новых видов оружия массового поражения*, поражающее действие которых основывается на иных физических принципах. Реализация результатов этих исследований может привести к созданию лучевого, радиочастотного, инфразвукового, радиологического и геофизического оружия.

Конкретным выражением принципиальной линии Советского государства в вопросе о войне и мире стала выдвинутая в Заявлении Генерального секретаря ЦК КПСС М. С. Горбачева от 15 января 1986 г. развернутая программа ликвидации ядерного и других видов оружия массового уничтожения к концу нынешнего столетия. На предстоящие годы борьба за реализацию этой программы является центральным направлением внешней политики СССР. Эта внешнеполитическая платформа искреннего стремления СССР к миру была утверждена XXVII съездом КПСС.

Поскольку военная сила и насилие в странах империализма всегда играли доминирующую роль, а, по американским данным, в послевоенный период 19 раз на повестку дня в Вашингтоне ставился вопрос о применении ядерного оружия, в том числе в четырех случаях угроза адресовалась СССР, повышается ответственность за поддержание постоянной бдительности и высокой боевой готовности Вооруженных Сил СССР к защите от агрессии.

Развитие ядерной энергетики во многих странах мира в последние годы сделало угрозу радиоактивного заражения обширных территорий реальной не только в случае применения ядерного оружия, но и в случае разрушения объектов ядерно-топливного цикла, находящихся в районе ведения боевых действий, обычным оружием или при их аварии в ходе промышленной эксплуатации. Поэтому войска должны быть обучены действиям в условиях радиоактивного заражения как в результате наземных ядерных взрывов, так и в условиях радиоактивного заражения при разрушении объектов ядерно-топливного цикла и ликвидации последствий этого разрушения.

В локальных войнах, развязанных империалистами после второй мировой войны, широко применялось *зажига-*

тельное оружие, которое вызывало массовые потери в личном составе и военной технике. Следовательно, наряду с мероприятиями по защите от оружия массового поражения необходимо предусматривать и мероприятия по защите войск от зажигательного оружия.

Советские воины обязаны глубоко изучать боевые свойства и возможности различных видов оружия массового поражения и зажигательного оружия иностранных армий, уметь действовать в условиях применения этих видов оружия, твердо знать средства и способы защиты от них. Определенную помощь в этом может оказать настоящее издание.

Раздел I дополнен сведениями о масштабах и особенностях радиоактивного заражения и других последствиях при разрушении (крупной аварии) объектов ядерно-топливного цикла, а также сведениями о разработке в США оружия массового поражения, основанного на новых физических принципах.

В раздел II включена новая глава, в которой излагаются способы защиты подразделений от ОМП в основных видах боя, при передвижении и расположении на месте, а также особенности ликвидации последствий радиоактивного заражения при разрушении (крупной аварии) объектов ядерно-топливного цикла.

Второе издание дополнено новым разделом III, в котором даны характеристики зажигательного оружия иностранных армий, а также средства и способы защиты от него.

Настоящее издание не исчерпывает полностью всех вопросов, знание которых необходимо для решения комплекса мероприятий защиты в подразделении. Поэтому командиры подразделений в своей работе должны использовать дополнительную литературу по вопросам боевых свойств ядерного, химического и биологического оружия, а также зажигательного и новых видов оружия иностранных армий, по средствам и способам защиты от него.

Раздел I Ядерное, химическое и биологическое оружие иностранных армий. Новые виды оружия массового поражения

ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ

Глава 1. Физико-технические основы устройства ядерного оружия

1.1. Атом и атомное ядро

Ядерное оружие (ЯО) — оружие массового поражения взрывного действия, основанное на использовании внутриядерной энергии, выделяющейся при цепных реакциях деления тяжелых ядер некоторых изотопов урана и плутония или при термоядерных реакциях синтеза легких ядер — изотопов водорода (дейтерия и трития) в более тяжелые, например ядра изотопов гелия.

Это оружие включает различные ядерные боеприпасы (боевые части ракет и торпед, авиационные и глубинные бомбы, артиллерийские снаряды и мины, снаряженные ядерными зарядными устройствами), средства управления ими и доставки их к цели (носители). Иногда в зависимости от типа заряда употребляют более узкие понятия, например: атомное оружие (устройства, в которых используются цепные реакции деления), термоядерное оружие, комбинированные заряды, нейтронное оружие. В рамках реализации «стратегической оборонной инициативы» (СОИ) в США ведется разработка нового поколения ядерного оружия — оружия направленной передачи энергии (рентгеновского лазера). «Накачку» рабочего тела такого лазера, испускающего когерентное излучение, предполагается осуществлять с помощью ядерного взрыва. В безвоздушном пространстве высокоэнергетический рентгеновский луч может поражать цели на расстоянии до 1000 км и более.

Особенности поражающего действия ядерного взрыва по отношению к личному составу, вооружению и военной технике зависят не только от мощности боеприпаса и вида взрыва, но и от типа ядерного зарядного устройства.

Все вещества окружающей нас природы состоят из весьма малых частиц, которые называются атомами.

Вещество, которое содержит атомы одного вида, называется простым, а вещество, состоящее из атомов разных видов, — сложным. Так, медь Cu содержит только атомы меди, а уран U — атомы урана. Медь и уран — простые вещества, а вода H_2O — сложное вещество, так как она включает атомы водорода H и кислорода O . Совокупность атомов одного вида с одинаковым зарядом их ядер образует химический элемент. Следовательно, простое вещество состоит из одного элемента, а сложное — из нескольких химических элементов.

Гениальный русский ученый Д. И. Менделеев открыл один из важнейших законов природы — **периодический закон химических элементов** — и создал на его основе свою научную классификацию — Периодическую систему элементов.

Атом имеет сложное устройство. В центре атома находится очень плотное ядро, несущее положительный заряд, вокруг которого с большой скоростью вращаются легкие отрицательно заряженные электроны, составляющие электронную оболочку атома. У атомов разных элементов — разное число электронов, например: вокруг ядра атома водорода движется только один электрон, у гелия — 2, у лития — 3, а вокруг ядра атома урана — 92 электрона. Число электронов в электронной оболочке атома равно порядковому номеру элемента в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева.

Почти вся масса атома сосредоточена в его ядре. На долю электронов приходится менее 0,05% массы атома. При этом плотность ядерного вещества очень велика, не зависит от размеров ядра и составляет примерно $1,8 \cdot 10^{17}$ кг/м³. Высокая плотность ядерного вещества свидетельствует об огромной энергии внутриядерных сил.

Простейшее ядро, ядро первого в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева элемента — водорода, названо **протоном**. Он имеет единичный положительный заряд. Протон, а также электрон относятся к элементар-

ным частицам. Кроме того, основными элементарными частицами являются: **нейтрон** — частица приблизительно такой же массы, как и протон, но не имеющая электрического заряда; **позитрон** — частица аналогичная электрону, но несущая единичный положительный заряд; **нейтрино** — нейтральная частица с весьма малой массой покоя и некоторые другие.

Итак, ядра всех атомов построены из протонов и нейтронов. Протоны и нейтроны имеют общее наименование — **нуклоны**. Число протонов в ядре, определяющее его положительный заряд, равно порядковому номеру элемента в Периодической системе. Сумма чисел протонов и нейтронов определяет массу ядра и называется **массовым числом**. Число протонов в ядре каждого элемента строго определено, а число нейтронов может изменяться в некоторых пределах. Поэтому могут существовать разновидности атомов одного и того же элемента, которые отличаются друг от друга массовым числом. Такие атомы размещаются в одной клетке Периодической системы элементов Д. И. Менделеева и называются **изотопами** этого элемента.

Многие природные элементы являются смесью нескольких изотопов. Так, водород представляет собой смесь 99,98% легкого изотопа — **протия** и 0,02% тяжелого изотопа — **дейтерия**. Ядро протия не что иное, как протон. Ядро дейтерия состоит из одного протона и одного нейтрона. Известен и третий изотоп водорода — **тритий**, ядро которого состоит из одного протона и двух нейтронов. Ядро атома одного из важнейших изотопов плутония (Pu) содержит 94 протона и 145 нейтронов.

При написании символов изотопов слева внизу ставится порядковый номер, а слева вверху — массовое число изотопа. Например, протий, дейтерий и тритий соответственно обозначаются: ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$ и ${}^3_1\text{H}$. Иногда дейтерий и тритий пишутся символами D и T.

Известны изотопы элементов, которые самопроизвольно претерпевают ядерные превращения и испускают ионизирующие излучения в виде γ -квантов, α -частиц (ядер гелия) и β -частиц (электронов). Такие изотопы элементов называются **радиоактивными**. Время, в течение которого распадается половина ядер атомов радиоактивного элемента, называется его **периодом полураспада** и обозначается $T_{1/2}$.

Число нераспавшихся ядер N радиоактивного изотопа с течением времени t определяется по формуле

$$N = N_0 e^{-\lambda t},$$

где N_0 — число ядер в начальный момент времени; e — основание натуральных логарифмов; λ — постоянная радиоактивного распада.

Постоянная радиоактивного распада может быть выражена через период полураспада:

$$\lambda = 0,693/T_{1/2}.$$

Число ядер, распадающихся за единицу времени, называют активностью A радиоактивного вещества и определяют по формуле

$$A = \lambda N.$$

1.2. Ядерная энергия

Так как почти вся энергия атомов сосредоточена в их ядрах, то правильнее ее называть не атомной, а ядерной энергией. Когда стало известно, что в ядре атома заключена огромная энергия, этот факт привлек к себе внимание ученых всего мира. В изучение атомного ядра внесли значительный вклад советские ученые И. В. Курчатов, И. Е. Тамм, А. И. Алиханов, Я. И. Френкель, Д. Д. Иваненко, А. П. Александров и др.

Все виды энергии, которые были известны ранее, обусловлены двумя видами сил — либо электрическими, либо силами тяготения (гравитационными). Силы, действующие внутри ядра атома, назвали ядерными.

Вопрос о связи между энергией и массой любого вещества был решен принципиально после создания А. Эйнштейном теории относительности. А. Эйнштейн показал, что источником энергии может быть любое вещество. Количество заключенной в веществе энергии непосредственно связано с его массой соотношением

$$W = mc^2,$$

где W — энергия, заключенная в теле, Дж; m — масса тела, кг; c — скорость света, м/с ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с).

Физическая сущность этого уравнения состоит в том, что в природе нет нематериального движения, как нет и не может быть материи без движения. Материя и движе-

ние неотделимы друг от друга. Выделение (или поглощение) энергии ΔW системой ведет к уменьшению (или увеличению) ее массы на величину Δm , называемую дефектом массы:

$$\Delta W = \Delta m c^2. \quad (1.1)$$

Энергия, которую необходимо затратить для разрушения ядра и разделения его на свободные нуклоны (без сообщения им кинетической энергии), названа энергией связи ядра, она идет на совершение работы против ядерных сил. Чем сильнее взаимодействуют нуклоны между собой в данном ядре, тем большую работу нужно совершить для его разрушения.

При обратном процессе — процессе образования ядра из свободных нуклонов — ядерные силы совершают работу, поэтому и в процессе образования ядра также выделяется энергия. Высвобождаемая при этом энергия в миллионы раз превышает энергию, которая выделяется при образовании молекулы из атомов или атомов из ядра и электронов.

Разность между суммой масс свободных нуклонов и массой ядра называется дефектом массы атомного ядра.

Количество высвободившейся энергии ΔW (МэВ) связано с дефектом массы соотношением

$$\Delta W = \Delta m \cdot 931,$$

где Δm — дефект массы, а.е.м. (атомная единица массы равна $1/12$ массы ядра изотопа углерода-12 и соответствует $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг); 931 — энергетический эквивалент а.е.м., МэВ.

Очевидно, что энергия связи ядра $W_{св}$ равна величине ΔW и связана с дефектом массы ядра соотношением (1.1). Однако прочность ядра определяет не полная энергия связи $W_{св}$, а энергия связи, приходящаяся на 1 нуклон данного ядра, т. е. удельная энергия связи $W_{уд}$.

Прочность различных ядер не одинакова. Наиболее прочными являются ядра с числом нуклонов около 60; легкие ядра (с меньшим числом нуклонов) и тяжелые (с большим числом нуклонов) менее прочны.

В табл. 1.1 приведены данные энергетических характеристик некоторых ядер с указанием значений дефекта массы, энергии связи и удельной энергии связи.

Таблица 1.1

Энергетические характеристики ядер

Энергетический номер в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева	Название нуклида *	Символ и массовое число	Дефект массы, а.е.м.	Энергия связи, МэВ	Удельная энергия связи, МэВ
1	Дейтерий	D-2	0,0024	2,22	1,11
1	Тритий	T-3	0,0091	8,48	2,82
2	Гелий-3	He-3	0,0083	7,72	2,57
2	Гелий-4	He-4	0,0304	28,3	7,07
3	Литий-6	Li-6	0,034	31,99	5,33
3	Литий-7	Li-7	0,042	39,24	5,6
4	Бериллий-8	Be-8	0,0607	56,49	7,08
5	Бор-10	B-10	0,0695	64,75	6,47
6	Углерод-12	C-12	0,0989	92,16	7,68
7	Азот-14	N-14	0,1128	104,66	7,41
8	Кислород-16	O-16	0,137	127,6	8
12	Магний-24	Mg-24	0,213	198,3	8,26
26	Железо-58	Fe-58	0,547	509,9	8,79
36	Криптон-82	Kr-82	0,767	714,3	8,71
50	Олово-120	Sn-120	1,096	1020,5	8,5
82	Свинец-208	Pb-208	1,76	1636,5	7,86
92	Уран-235	U-235	1,915	1783,9	7,59
92	Уран-238	U-238	1,934	1801,7	7,57
94	Плутоний-239	Pu-239	1,94	1806,9	7,56

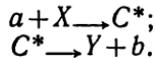
* Нуклид — вид атома с данными числами протонов и нейтронов в ядре.

Из данных этой таблицы следуют важные выводы. Во-первых, ядра атомов химических элементов, расположенных в начале или в конце Периодической системы элементов Д. И. Менделеева, имеют меньшую удельную энергию связи. Энергия связи ядра водорода — протона, являющегося элементарной частицей, равна нулю. Применяя выводы второго закона термодинамики (всякая система стремится к такому устойчивому состоянию, когда его внутренняя потенциальная энергия в данных условиях минимальна), следует сказать, что ядра средней части Периодической системы являются наиболее устойчивыми, так как наибольшему дефекту массы соответствует минимальный общий запас внутренней энергии. Во-вторых, для ядер атомов элементов, расположенных в начале и в конце

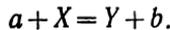
Периодической системы, должна существовать определенная вероятность перехода в более устойчивые состояния путем высвобождения части потенциальной энергии либо при делении тяжелых ядер на более легкие («прочные») ядра, либо при соединении (синтезе) легких ядер в более тяжелые. Оба эти пути высвобождения внутриядерной энергии и используются в ядерном оружии.

Процесс изменения структуры ядра называется **ядерной реакцией**.

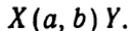
Частицы или ядра атомов, последовательно вступающие во взаимодействие, изображаются алгебраическими символами. Предположим, что одна частица, обозначенная через a , взаимодействует с ядром X , образуя промежуточное ядро C^* (звездочка означает, что ядро содержит избыточную внутреннюю энергию движения нуклонов, называемую энергией возбуждения). Затем промежуточное ядро распадается с образованием частицы b и нового ядра Y :



Результатом реакции является:



Сокращенно ядерную реакцию можно записать:



Это означает, что частица a вступает в реакцию, а частица b является продуктом реакции. Под символами a и b могут быть нейтрон n , α -частица, дейтрон d , протон p и т. д. Реакция деления ядра под действием нейтрона обозначается символом (n, f) .

1.3. Реакция деления

Открытие нейтрона привело к возникновению новых направлений в ядерных исследованиях. Поглощение нейтрона большинством ядер атомов сопровождается радиационным захватом, когда энергия возбуждения выделяется в виде γ -излучения.

В некоторых тяжелых элементах, в частности в уране и плутонии, наблюдается другое явление — распад ядра на два осколка. Этот процесс называется делением ядра.

Он сопровождается испусканием около 200 МэВ энергии на каждое разделившееся ядро.

Изучение процесса деления урана показало, что тепловыми нейтронами делится лишь U-235; более тяжелый U-238 поглощает тепловые нейтроны без деления. Тепловыми нейтронами делятся также Pu-239 и U-233. Поэтому делящимися материалами, или ядерными взрывчатыми веществами (ЯВВ), для цепных реакций деления называются те вещества, в которых реакцию деления вызывают тепловые нейтроны.

На рис. 1.1 в качестве примера показана реакция деления ядра U-235. На стадии *а* нейтрон приближается к ядру U-235, на стадии *б* образуется возбужденное (составное) ядро U-236, на стадии *в* деформированное ядро, на стадии *г* — разделившееся ядро.

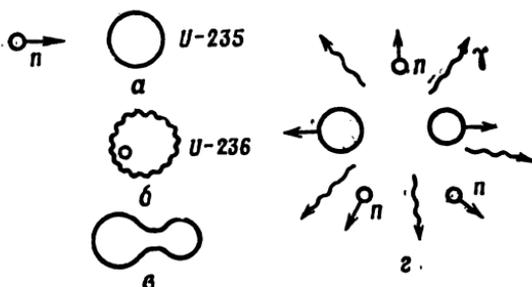


Рис. 1.1. Процесс деления ядра U-235:

а — приближение нейтрона к ядру; *б* — возбужденное составное ядро; *в* — деформированное ядро; *г* — разделившееся ядро

ядро U-236, так как при поглощении нейтрона ядру передается энергия возбуждения $W_{\text{возб}}$, которая складывается из энергии связи нейтрона $W_{\text{св } n}$ в ядре и его кинетической энергии $W_{\text{к}}$ ($W_{\text{возб}} = W_{\text{св } n} + W_{\text{к}}$). Для U-235 характерным является то, что даже при очень малой кинетической энергии нейтрона $W_{\text{к}} \approx 0$ энергия связи нейтрона в ядре $W_{\text{св } n}$ больше некоторого порогового значения, называемого энергией активации $W_{\text{а}}$:

$$W_{\text{св } n} > W_{\text{а}}$$

Энергия активации, являющаяся потенциальным барьером реакции, представляет собой ту энергию, которую необходимо сообщить ядру урана для совершения ядерной работы против ядерных сил при делении ядра на две части.

На стадии ϵ энергия возбуждения вызывает деформацию ядра с образованием перетяжки. Части ядра приходят в колебательное движение (подобно каплям жидкости). В результате преобладания сил электростатического отталкивания над силами ядерного притяжения происходит деление (рис. 1.1, ϵ). В осколках деления сосредоточена основная масса, они содержат большую часть выделенной энергии (166 МэВ из общего количества 200 МэВ). Это их кинетическая энергия. На рисунке показаны также γ -кванты и нейтроны n , которые испускаются в процессе деления ядра. Эти нейтроны могут вызывать деление новых ядер урана или плутония.

Распределение энергии (МэВ), освобождающейся в результате деления ядра, между различными видами осколков и частиц следующее:

кинетическая энергия осколков деления	— 166
нейтроны	— 5
мгновенное γ -излучение	— 7
γ -излучение продуктов распада	— 7
энергия β -частиц	— 5
нейтрино	— 10
общее количество	— 200

Для того чтобы осуществить реакцию деления других тяжелых ядер, требуется значительная энергия возбуждения. Дополнительная энергия должна быть получена за счет движения нейтрона. Так, например, для деления ядра U-238 требуются нейтроны с кинетической энергией не менее 0,9 МэВ.

Реакция деления тяжелых ядер может быть использована для освобождения огромных количеств энергии. Действительно, в соответствующем количестве ЯВВ 1 нейтрон может дать начало разветвленной цепи делений, причем число ядер, участвующих в делении в единицу времени, будет возрастать по мере увеличения числа вторичных нейтронов в каждом поколении такой цепной реакции деления (рис. 1.2).

Важнейшей характеристикой цепной ядерной реакции является коэффициент развития реакции K_{pp} , который определяет число делений ядер, вызванное одним делением в предыдущем звене реакции. Если $K_{pp} > 1$, то реакция развивается с ускорением. Система с $K_{pp} = 1$, в которой процесс деления идет с постоянной скоростью, называется

критической. Этому состоянию соответствует понятие «критическая масса».

Критическая масса — это такое количество ЯВВ, находящегося в определенных условиях, в котором каждое поколение нейтронов рождает новое, состоящее из такого же количества нейтронов. Критическая масса зависит от

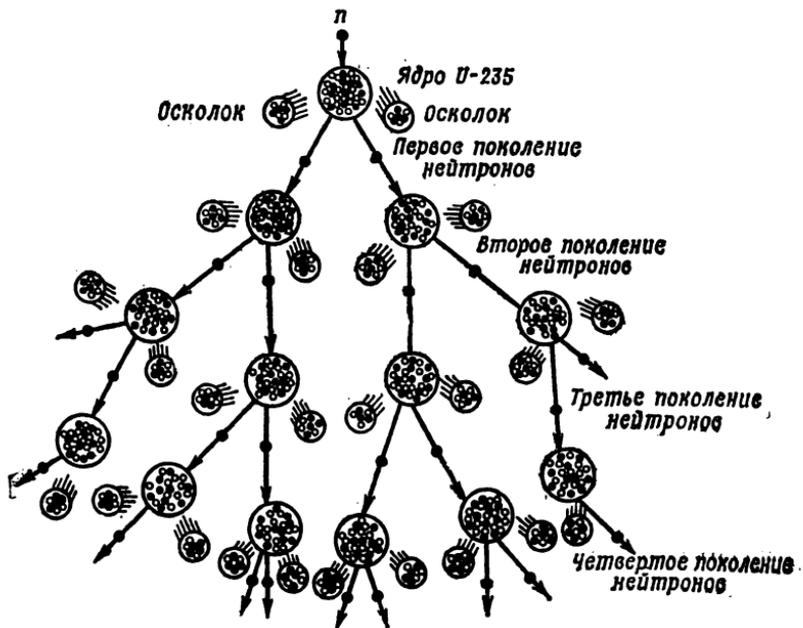


Рис. 1.2. Цепная реакция деления ядра U-235

содержания делящегося изотопа в ЯВВ, среднего количества нейтронов, образующихся в одном акте деления ядра (U-235 — 2,47 нейтрона, Pu-239 — 3,09), плотности вещества с учетом действия внешнего давления, геометрической формы заряда, наличия отражателя нейтронов. Саморазвивающаяся (цепная) реакция деления на тепловых нейтронах носит взрывной характер и служит источником энергии в ядерных боеприпасах.

Основными частями **ядерного боеприпаса** являются: ядерное зарядное устройство (ядерный заряд), блок подрыва с предохранителями и источниками питания и корпус боеприпаса. В составе ядерного заряда находится

главная составная часть — ЯВВ. Вследствие самопроизвольного (спонтанного) деления ядер урана или плутония, наличия блуждающих нейтронов в атмосфере и других факторов нельзя принять никаких мер, препятствующих цепной реакции в ЯВВ, имеющем надкритическую массу ($K_{pp} > 1$). Следовательно, до взрыва общее количество

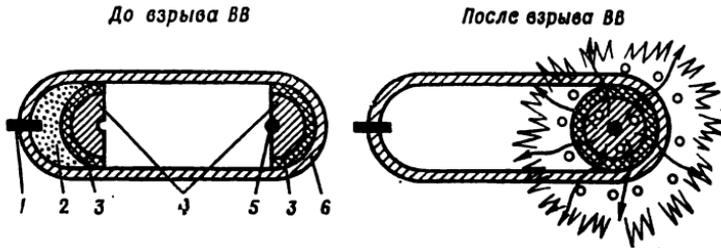


Рис. 1.3. Ядерный боеприпас «пушечного» типа:

1 — детонатор; 2 — заряд ВВ; 3 — отражатель нейтронов; 4 — ЯВВ; 5 — источник нейтронов; 6 — корпус

ЯВВ в одном боеприпасе должно разделяться на отдельные части, каждая из которых имеет массу меньше критической ($K_{pp} < 1$). Для взрыва необходимо соединить в единое целое такое количество делящегося вещества, которое создаст надкритическую массу. В момент достижения системой максимальной надкритичности реакцию деления следует инициировать от специального источника нейтронов.

Есть два способа осуществления ядерного взрыва.

Первый из них состоит в том, чтобы два или несколько подкритических кусков ЯВВ быстро соединить в один кусок, размеры и масса которого больше критических. С этой целью можно использовать выстрел одной частью заряда в другую его часть, закрепленную в противоположном конце прочного металлического цилиндра, напоминающего орудийный ствол. Такие боеприпасы обычно называют боеприпасами «пушечного» типа (рис. 1.3).

Второй способ предполагает сильное обжатие подкритической массы ($K_{pp} < 1$) ЯВВ, что повышает плотность вещества заряда в несколько раз и переводит систему в надкритическое состояние ($K_{pp} > 1$), так как критическая масса обратно пропорциональна квадрату плотности вещества. Необходимое для этого обжатие можно получить с

помощью взрыва обычных ВВ, окружающих со всех сторон сферический заряд с ЯВВ. Направленная внутрь взрывная волна от обычных ВВ сжимает сферический заряд ЯВВ, и в нем развивается цепная реакция деления (рис. 1.4). Такой способ называется имплозивным.

До взрыва ВВ плотность ЯВВ нормальная, масса его меньше критической

В момент взрыва ВВ плотность ЯВВ выше нормальной, масса больше критической

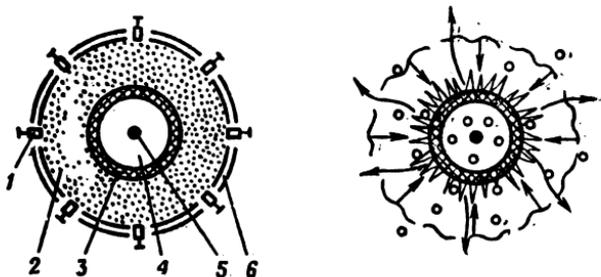


Рис. 1.4. Ядерный боеприпас имплозивного типа:
1 — детонатор; 2 — заряд ВВ; 3 — отражатель нейтронов; 4 — ЯВВ; 5 — источник нейтронов; 6 — корпус

За счет инерции самого ЯВВ и прочной оболочки ядерный заряд удерживается некоторое время в надкритическом состоянии, вследствие чего успевает разделиться: определенное число ядер делящегося вещества.

Коэффициент полезного использования ЯВВ равен отношению количества делящегося вещества, вступившего в реакцию деления, к общему количеству, имеющемуся в заряде. Как правило, по мере уменьшения мощности боеприпаса уменьшается и коэффициент полезного использования ЯВВ.

Мощность ядерного взрыва принято характеризовать тротиловым эквивалентом. Это означает, что если мощность какого-либо ядерного взрыва, например, равна 20 тыс. т, то при данном ядерном взрыве выделяется такая же энергия, как и при взрыве 20 тыс. т тринитротолуола (ТНТ).

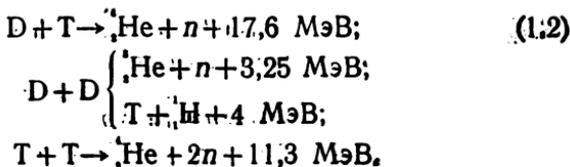
При взрыве мощностью 20 тыс. т в цепную реакцию деления вступает около 1 кг урана или плутония. Остальная часть ЯВВ, не вступившего в реакцию, рассеивается в окружающем пространстве энергией взрыва.

1.4. Реакция синтеза

Если мощность зарядов, в которых используются реакции деления тяжелых ядер, ограничена (порядка 100 тыс. т), то применение реакции синтеза в термоядерных и комбинированных боеприпасах позволяет создать оружие практически с неограниченной мощностью.

Ядерный синтез может быть осуществлен при слиянии различных легких ядер. Выделение энергии будет иметь место во всех случаях, когда после слияния ядер исходных веществ будут образовываться новые ядра с большими энергиями связи. Условия для протекания реакции синтеза могут возникнуть при температуре в десятки и сотни миллионов градусов. Создание высокой температуры с помощью внешнего источника необходимо лишь для начала реакции, а затем она сможет поддерживаться за счет собственной энергии. Если энергетические потери окажутся большими, чем выделяющаяся энергия, то температура понизится и термоядерная реакция прекратится.

С точки зрения получения энергии представляют интерес следующие реакции:



Наибольшее значение имеет реакция соединения D и T, которая может обеспечить в ядерных зарядах максимальное выделение энергии и испускание нейтронов высокой энергии, способных вызвать деление ядер изотопа U-238, которых в природной смеси урана содержится более 99%. Оценка энергетического эффекта термоядерной реакции показывает, что при синтезе 1 кг гелия выделяется в 5 раз больше энергии, чем при делении 1 кг U-235.

При ядерном способе нагрева, когда протекает реакция деления в детонаторе, образуется значительное количество свободных нейтронов. Если для реакции термоядерного синтеза применить гидрид Li-6, то после взрыва детонатора свободные нейтроны вступят в реакцию с изотопом ${}^6_3\text{Li}$ по схеме



Далее образовавшийся тритий вступит в реакцию (1.2) с дейтерием и выделится основное количество энергии. Применение дейтерида лития ${}^6_3\text{LiD}$ в качестве термоядерного горючего дает возможность отказаться в таких боеприпасах от непосредственного использования дорогого радиоактивного трития.

Принципиальная схема устройства термоядерного боеприпаса (водородной бомбы) приведена на рис. 1.5. Первой фазой взрыва такого боеприпаса является деление урана (плутония), находящегося в ядерном детонаторе 1 («запале»). При взрыве ядерного детонатора испускаются нейтроны и рентгеновское излучение. Детонатор и корпус боеприпаса имеют специальную форму и конструкцию, которые позволяют фокусировать рентгеновское излучение на заряде дейтерида лития и эффективно облучать его. Возникшая ударная волна обжимает дейтерид лития. Образование трития и резкое повышение температуры инициируют основную термоядерную реакцию в боеприпase, т. е. протекает вторая фаза взрыва — соединение ядер дейтерия и трития, при этом 70% полного количества энергии, выделившейся в ходе протекания реакции синтеза, уносится быстрыми нейтронами, 20% — ядрами атомов гелия и 2% — γ -квантами.

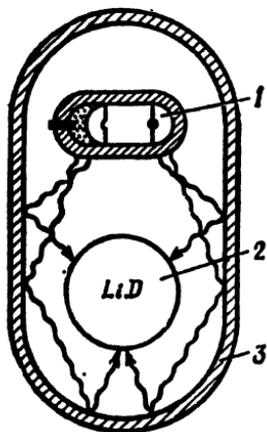


Рис. 1.5. Схема устройства термоядерного боеприпаса типа «деление — синтез»:

1 — ядерный детонатор (заряд деления); 2 — заряд для реакции синтеза (дейтерид лития); 3 — корпус

Если у заряда корпус 3 изготовить из природного U-238, стоимость которого относительно невелика, то быстрые нейтроны могут вызвать деление ядер U-238. Это будет третья фаза взрыва. Такие боеприпасы, основанные на принципе «деление — синтез — деление», называют трехфазными или комбинированными.

Таким образом, могут существовать различные ядерные заряды: однофазные, двухфазные и трехфазные, которые отличаются друг от друга не только мощ-

ностью взрыва, но и характером поражающего воздействия. Важной их характеристикой является коэффициент термоядерности — отношение количества энергии, выделившейся за счет реакций синтеза, к общему количеству энергии взрыва данной мощности. С увеличением коэффициента термоядерности уменьшается выход радиоактивных продуктов на единицу мощности и таким образом повышается «чистота» взрыва, уменьшаются масштабы радиоактивного заражения.

1.5. Нейтронный боеприпас

Развитие ядерного оружия в иностранных армиях в прошедшие годы шло как по линии увеличения мощности ядерных зарядов, так и по пути уменьшения размеров и массы боеприпасов. Много внимания уделялось унификации и стандартизации отдельных узлов и ядерных боеприпасов в целом. Уменьшение размеров и массы термоядерных зарядов довольно сложное дело. Прежде чем создать новое поколение ядерного оружия с избирательным характером поражающего действия, потребовались коренные изменения в принципах конструирования и технологии производства.

Первым представителем новой разновидности ядерного оружия является нейтронный боеприпас, который по своему назначению относится к тактическому ядерному оружию. Возможно появление и других разновидностей тактического ядерного оружия, например, с повышенным поражающим воздействием по ударной волне, но с уменьшенным воздействием других поражающих факторов.

Нейтронный боеприпас (рис. 1.6) представляет собой малогабаритный термоядерный заряд мощностью не более 10 тыс. т, у которого основная доля энергии выделяется за счет реакций синтеза ядер дейтерия и трития, а количество энергии, получаемой в результате деления тяжелых ядер в детонаторе, минимально, но достаточно для начала реакций синтеза. Нейтронная составляющая проникающей радиации такого малого по мощности ядерного взрыва и будет оказывать основное поражающее воздействие на личный состав.

В отличие от термоядерных боеприпасов большой мощности с дейтеридом лития в нейтронных боеприпасах считается предпочтительным использовать смесь дейтерия и

третия. Получать тритий в ходе ядерных реакций считается невыгодно, так как это связано со значительным расходом образовавшихся нейтронов, взаимодействующих с литием (см. формулу 1.3).

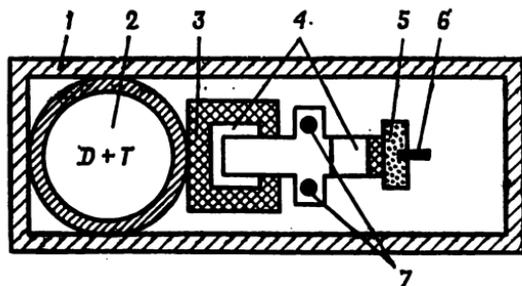


Рис. 1.6. Схема устройства нейтронного боеприпаса «пушечного» типа:

1 — корпус боеприпаса с системой удержания плазмы в зоне реакции; 2 — смесь дейтерия и трития; 3 — отражатель нейтронов; 4 — заряд Pu-240; 5 — заряд ВВ; 6 — детонатор; 7 — источник нейтронов

Тритий и дейтерий могут входить в состав заряда в виде твердого вещества — гидрида металла или содержаться в сжатом газообразном состоянии. Для взрывов боеприпасов сверхмалой и малой мощности их требуется сравнительно немного (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Расчетные количества дейтериево-тритиевой смеси и трития, необходимые для осуществления взрывов различной мощности, г

Состав смеси	Тригловый эквивалент взрыва, тыс. г				
	0,1	0,2	0,5	1	2
D+T	1,3	2,5	7	13	25
T	0,8	1,5	4	8	15

Для нейтронного боеприпаса на одинаковом расстоянии от эпицентра взрыва доза проникающей радиации примерно в 5—10 раз больше, чем для заряда деления той же мощности. Нейтронный заряд может иметь артиллерийский снаряд калибра 203,2 мм, а также боевая часть к ракете «Ланс».

Ядерные боеприпасы всех типов в зависимости от мощности подразделяются на сверхмалые (менее 1 тыс. т), малые (1—10 тыс. т), средние (10—100 тыс. т), крупные (100—1000 тыс. т) и сверхкрупные (более 1000 тыс. т).

Вид взрыва (подземный, наземный, воздушный, высотный, подводный, надводный) определяется задачами применения ядерного оружия, свойствами объектов поражения, их защищенностью, а также характеристиками носителя ядерного заряда.

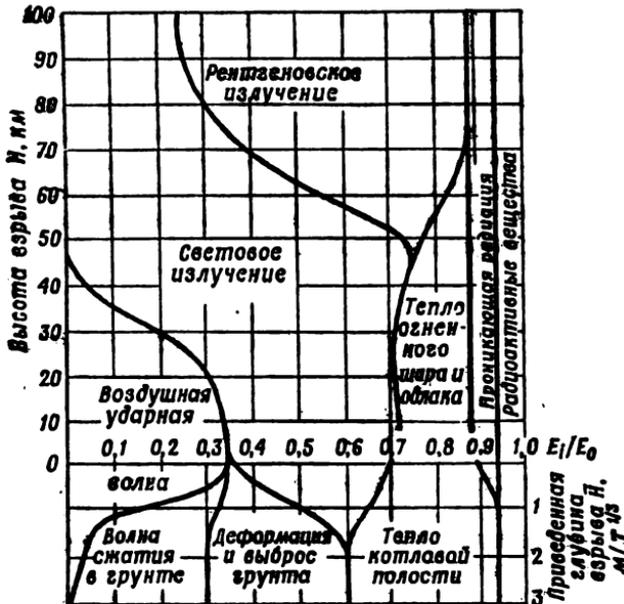


Рис. 1.7. Доли энергии ядерного взрыва, приходящиеся на его поражающие факторы

Особенности поражающего воздействия ядерного взрыва и главный поражающий фактор определяются не только типом ядерного боеприпаса, но и мощностью взрыва, видом взрыва и характером объекта поражения (цели). Все эти факторы учитываются при оценке эффективности ядерного удара и разработке содержания мероприятий по защите войск и объектов от ядерного оружия.

На рис. 1.7 для зарядов деления с небольшими термоядерными добавками в зависимости от высоты взрыва H (км) или приведенной глубины взрыва (приведенная глубина взрыва \bar{H} , м/т^{1/3}, равна отношению глубины заложения заряда H , м, к корню кубическому из мощности ядер-

ного взрыва $\sqrt[3]{q, t^{1/3}}$) показаны доли энергии E_i/E_0 от общей энергии взрыва, приходящиеся на i -й поражающий фактор.

Например, при ядерном взрыве в плотных слоях атмосферы на высотах до 10 км на образование воздушной ударной волны и световое излучение расходуется по 35% общей энергии взрыва, на проникающую радиацию — 5% и на радиоактивное заражение — 7%; около 18% энергии будет рассеиваться в окружающем пространстве в виде тепла облака взрыва после прекращения его свечения. С изменением свойств окружающей среды эти соотношения будут меняться. При взрыве нейтронного боеприпаса на образование проникающей радиации будет расходоваться до 70% энергии за счет уменьшения ее расхода на другие поражающие факторы.

Глава 2. Поражающие факторы ядерного взрыва

2.1. Внешняя картина ядерного взрыва

В зависимости от задач, решаемых с применением ядерного оружия, вида и места нахождения объектов ядерные взрывы разделяют на воздушные, высотные, наземные (надводные) и подземные (подводные).

При взрыве ядерного боеприпаса за миллионные доли секунды выделяется колоссальное количество энергии и поэтому в зоне протекания ядерных реакций температура повышается до нескольких миллионов градусов, а максимальное давление достигает миллиардов атмосфер. Высокие температура и давление вызывают мощную ударную волну.

Наряду с ударной волной и световым излучением взрыв ядерного боеприпаса сопровождается испусканием проникающей радиации, состоящей из потока нейтронов и γ -квантов. Облако взрыва содержит огромное количество радиоактивных продуктов — осколков деления. По пути движения этого облака радиоактивные продукты из него выпадают, в результате чего происходит радиоактивное заражение местности, объектов и воздуха.

Неравномерное движение электрических зарядов в воздухе, возникающих под действием ионизирующих излуче-

ний, приводит к образованию электромагнитного импульса (ЭМИ). Так формируются основные поражающие факторы ядерного взрыва.

Явления, сопровождающие ядерный взрыв, в значительной мере зависят от условий и свойств среды, в которой он происходит. Чаще всего такой средой может быть воздух.

При воздушном взрыве (рис. 2.1) вслед за яркой вспышкой образуется светящаяся область в виде сферы. У по-

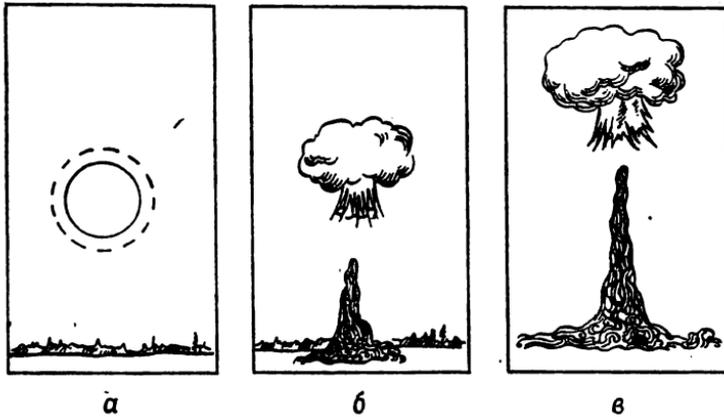


Рис. 2.1. Внешняя картина развития воздушного ядерного взрыва: а — образование светящейся области; б — образование облака грибовидной формы; в — вид через 10—15 мин после взрыва

верхности светящейся области создается очень резкий перепад температуры и давления. Раскаленные газы стремительно расширяются, сжимая и приводя в движение окружающие слои воздуха. Сжатие передается от слоя к слою воздуха и в виде воздушной ударной волны распространяется на значительное расстояние от места взрыва. В этот же период из точки взрыва в окружающее пространство испускаются проникающая радиация и световое излучение. Светящаяся область со временем остывает и, поднимаясь, превращается в клубящееся радиоактивное облако. В это время с земли поднимается столб пыли, вследствие чего образуется облако характерной грибовидной формы. Максимальной высоты облако достигает через 10—15 мин после взрыва, а высота подъема верхней кромки облака в зависимости от мощности боеприпаса может достигать 5—20 км. Затем облако постепенно утра-

чивает свою характерную форму и, двигаясь по направлению ветра, рассеивается.

Особенностью воздушного ядерного взрыва является то, что его светящаяся область не касается поверхности земли. Минимальная высота H (м) воздушного взрыва

определяется из условия $H > 3,5\sqrt[3]{q}$ (q — мощность взрыва, т). Различают два основных вида воздушных взрывов:

низкий, когда взрыв произведен на высоте от $3,5\sqrt[3]{q}$ до $10\sqrt[3]{q}$, и высокий, когда высота взрыва более $10\sqrt[3]{q}$.

При наземном ядерном взрыве светящаяся область имеет форму полусферы, лежащей основанием на поверхности земли. Если наземный ядерный взрыв осуществляется на поверхности земли (контактный взрыв) или в непосредственной близости от нее, в грунте образуется большая воронка, окруженная валом земли.

При наземном ядерном взрыве образуется более мощное грибовидное пылевое облако и столб пыли, чем при воздушном, причем столб пыли с момента его образования соединен с облаком взрыва, в результате чего в облако вовлекается огромное количество грунта. При наземном взрыве радиоактивное заражение местности в районе взрыва и по следу движения облака значительно сильнее, чем при воздушном.

При подземном ядерном взрыве с выбросом грунта облако взрыва не имеет характерной грибовидной формы. На месте взрыва образуется большая воронка. Действие воздушной ударной волны значительно ослаблено, но волна сжатия в грунте может поражать заглубленные в землю объекты. При этом наблюдается сильное радиоактивное заражение в районе подземного ядерного взрыва и по следу движения облака. Вследствие дробления грунта при падении его на поверхность земли образуется кольцеобразная пылевая базисная волна, которая затрудняет ведение визуального наблюдения.

При подводном взрыве выбрасывается столб воды с грибовидным облаком на его вершине, который называется взрывным султаном. Падение воды приводит к образованию у основания этого султана радиоактивного тумана из капель и водяных брызг и вихревого кольца — базисной волны. В последующем из взрывного султана и базис-

ной волны образуются водяные облака, из которых выпадает радиоактивный дождь.

2.2. Ударная волна ядерного взрыва

Ударная волна ядерного взрыва — один из основных поражающих факторов. В зависимости от того, в какой среде возникает и распространяется ударная волна — в воздухе, воде или грунте, ее называют соответственно воздушной волной, ударной волной (в воде) и сейсмозрывной волной (в грунте).

Воздушной ударной волной называется область резкого сжатия воздуха, распространяющаяся во все стороны от

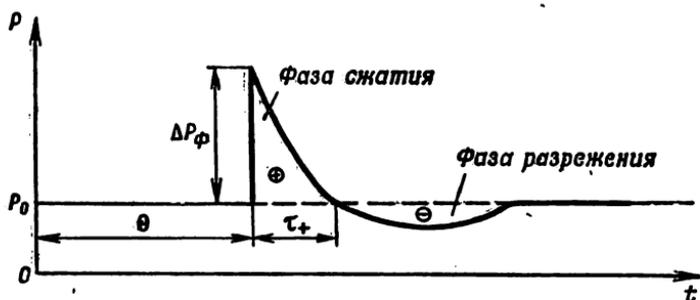


Рис. 2.2. Изменение давления в точке пространства при прохождении через нее воздушной ударной волны

центра взрыва со сверхзвуковой скоростью. Обладая большим запасом энергии, ударная волна ядерного взрыва способна наносить поражения людям, разрушать различные сооружения, вооружение и военную технику и другие объекты на значительных расстояниях от места взрыва.

Характер изменения давления в точке пространства при прохождении через нее воздушной ударной волны показан на рис. 2.2. Как только ударная волна спустя некоторое время θ после взрыва достигает определенной точки пространства, мгновенно в этой точке повышаются давление и температура, воздух начинает распространяться в направлении ударной волны. С течением времени давление снижается и через время τ_+ после момента подхода фронта ударной волны становится равным атмосферному. Дальнейшее уменьшение давления приводит к раз-

режению. В это время воздух начинает двигаться в сторону взрыва. Как только действие пониженного давления закончится, прекратится и движение воздуха. На рис. 2.2 показаны также основные параметры, определяющие механическое действие ударной волны на объект:

максимальное избыточное давление воздуха непосредственно во фронте ударной волны $\Delta P_{\text{ф}}$. Это основная характеристика воздушной ударной волны, поскольку определяет скачок давления, который происходит практически мгновенно при подходе волны к месту регистрации давления;

время действия избыточного давления t_+ . Время действия ударной волны в фазе разрежения обычно не учитывается ввиду его второстепенного значения.

Кроме указанных параметров воздушная ударная волна характеризуется скоростью распространения фронта U_{Δ} , скоростью воздуха во фронте ударной волны $U_{\text{ф}}$, температурой воздуха во фронте $T_{\text{ф}}$, давлением скоростного напора воздуха во фронте ударной волны $\Delta P_{\text{ск}}$.

Различные разрушения, вызываемые действием воздушной ударной волны, определяются в основном значениями $\Delta P_{\text{ф}}$, однако во многих случаях — и временем действия избыточного давления.

Изменение избыточного давления воздушной ударной волны $\Delta P_{\text{ф}}$ в зависимости от расстояния R и мощности взрыва q подчиняется закону подобия, согласно которому расстояние от места взрыва до точки с заданными параметрами во фронте воздушной ударной волны пропорционально корню кубическому из тротилового эквивалента, т. е. если R_1 — расстояние от центра ядерного взрыва мощностью q_1 , то при взрыве мощностью q_2 одинаковые значения избыточного давления $\Delta P_{\text{ф}}$, а также всех остальных параметров будут иметь место на расстоянии R_2 , определяемом из выражения

$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt[3]{\frac{q_1}{q_2}} \quad (2.1)$$

По формуле (2.1) с использованием данных табл. 2.1 можно определить ориентировочные значения радиусов зон поражения для различных мощностей взрыва. Поясним на двух примерах.

Таблица 2.1

Значения основных параметров ударной волны ядерного взрыва мощностью 30 тыс. т

Параметр	Расстояние от центра взрыва R , м					
	500	750	1000	1500	2000	2500
Избыточное давление ΔP_{ϕ} , кгс/см ² *	1,35	0,75	0,48	0,26	0,17	0,12
Скорость распространения фронта U_{Δ} , м/с	494	432	402	374	364	357
Скорость воздуха во фронте U_{ϕ} , м/с	310	189	124	68	43	31

* 1 кгс/см² \approx 10⁵ Па.

Пример 1. Определить избыточное давление во фронте ударной волны на расстоянии $R_1=1000$ м от места взрыва ядерного боеприпаса мощностью $q_1=75$ тыс. т.

По формуле (2.1) находим расстояние R_2 (м) для взрыва мощностью $q_2=30$ тыс. т, чтобы затем, используя данные табл. 2.1, определить значение ΔP_{ϕ} :

$$\frac{1000}{R_2} = \sqrt[3]{\frac{75}{30}}; R_2 = \frac{1000}{1,3} \approx 750.$$

По данным табл. 2.1, расстоянию $R_2=750$ м соответствует значение $\Delta P_{\phi}=0,75$ кгс/см².

Пример 2. Для ядерного взрыва мощностью $q_1=30$ тыс. т радиус зоны поражения $R_1=1500$ м. Определить радиус зоны поражения с таким же значением ΔP_{ϕ} для взрыва мощностью 10 тыс. т.

По формуле (2.1) определяем

$$\frac{1500}{R_2} = \sqrt[3]{\frac{30}{10}}, \text{ откуда } R_2 = \frac{1500}{1,45} \approx 1000.$$

На этом расстоянии для взрыва мощностью 10 тыс. т значение $\Delta P_{\phi}=0,26$ кгс/см².

В зависимости от вида взрыва распространение воздушной ударной волны будет иметь свои особенности.

При наземном взрыве воздушная ударная волна имеет форму полусферы с центром в точке взрыва ядерного боеприпаса (рис. 2.3). За счет уменьшения объема светящейся области плотность энергии во фронте воздушной ударной волны, а значит, значение ΔP_{ϕ} будет примерно удваиваться по сравнению с воздушным взрывом. Это усиливает

поражающее действие ударной волны при наземном взрыве, что особенно заметно в ближней зоне. Однако радиус зоны выхода из строя малопрочных объектов, которые



Рис. 2.3. Распространение ударной волны при наземном ядерном взрыве

разрушаются при небольших значениях ΔP_{ϕ} , при наземных взрывах будет меньше, чем при воздушных взрывах одинаковой мощности.

При воздушном ядерном взрыве ударная волна, достигая поверхности земли, отражается от нее (рис. 2.4). Форма фронта отраженной волны близка к полусфере с

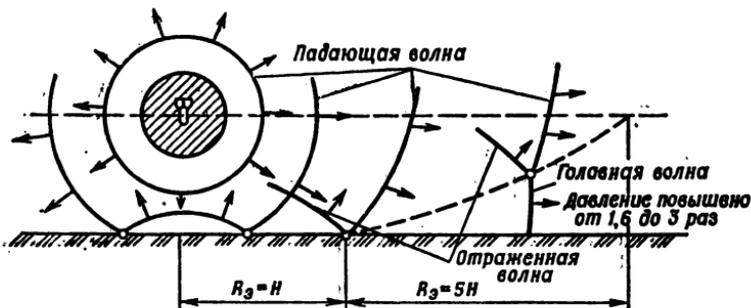


Рис. 2.4. Образование и распространение ударных волн при воздушном ядерном взрыве

центром в точке, которая является зеркальным отображением точки взрыва заряда относительно поверхности земли. На близких расстояниях от эпицентра взрыва угол наклона падающей волны относительно поверхности земли весьма мал и точка, из которой исходят падающая и отраженная волны, перемещается вдоль поверхности земли. Эта зона называется **зоной регулярного отражения**. На расстояниях $R_0 > H$ в результате того, что отраженная волна движется в воздухе, уже нагретом падающей волной, она имеет большую скорость и постепенно «набегает» на падающую волну, образуя **головную ударную волну**. Сложение волн усиливает избыточное давление во фронте

головной волны. Такая картина распространения ударных волн наблюдается при взрывах зимой, когда приземный слой воздуха почти не прогревается световым излучением. При прогреве приземного слоя воздуха (в результате его запыления и задымления) скачок избыточного давления во фронте головной ударной волны уменьшается, но время действия фазы сжатия увеличивается. При этом увеличивается скорость движущегося воздуха и, как следствие, усиливается метательное действие ударной волны.

На распространение ударной волны и ее поражающее действие существенное влияние могут оказать рельеф местности, городская застройка, лесные массивы, метеорологические условия, мощность и вид ядерного взрыва.

Поражающее действие ударной волны на различные объекты имеет свои особенности. Роль избыточного давления и скоростного напора в повреждении или разрушении зависит от размеров, конструкции объекта и степени связи с земной поверхностью.

Поражения людей вызываются как прямым действием воздушной ударной волны, так и косвенно (летающими обломками сооружений, падающими деревьями, осколками стекла, камнями, грунтом и т. п.). Ударная волна ядерного взрыва, воздействуя на незащищенный личный состав, способна нанести ему травмы в основном такого же характера, как и при взрыве обычных снарядов и авиабомб, однако на значительно больших расстояниях. Характер и степень поражения людей зависят от избыточного давления в подошедшей ударной волне, от положения человека в этот момент и степени его защиты. В зависимости от избыточного давления травмы от действия ударной волны принято условно подразделять на легкие ($\Delta P_{\phi} \approx 0,2 - 0,4$ кгс/см²), средние ($\Delta P_{\phi} \approx 0,5$ кгс/см²) и тяжелые ($\Delta P_{\phi} > 0,5$ кгс/см²). При давлении свыше 1 кгс/см² травмы могут быть крайне тяжелыми и смертельными.

Метательное действие скоростного напора является определяющим в выводе из строя вооружения и военной техники (танков, боевых машин, орудий, автомобилей и др.). Повреждения вооружения и военной техники после отбрасывания (при ударе о грунт) могут быть более значительными, чем от непосредственного действия ударной волны. Танки получают слабые повреждения (отрыв антенн, фар и другого наружного оборудования) при давлении 0,3—0,5 кгс/см². Полное разрушение танков наблюда-

ется при давлении 10—20 кгс/см². Артиллерийские орудия получают средние повреждения при давлении 0,4—0,7 кгс/см² и полностью разрушаются при давлении 2—10 кгс/см².

Наименее устойчивы к ударной волне самолеты, вертолеты и ракеты. Они могут выходить из строя при давлении 0,1—0,3 кгс/см².

При взрыве нейтронных боеприпасов вооружение и военная техника, имеющие электронную аппаратуру и электроавтоматику, выходят из строя вследствие повреждений транзисторов, диодов и других элементов под воздействием проникающей радиации.

При действии ударной волны на здания главной причиной их разрушения является первоначальный удар, возникающий в момент отражения волны от здания. Разрушение дымовых труб, опор линий электропередачи, мостовых ферм, столбов и подобных им объектов происходит под действием скоростного напора. Остекление зданий разрушается при избыточном давлении во фронте воздушной ударной волны 0,05 кгс/см².

Заглубленные фортификационные сооружения разрушаются в меньшей степени, чем сооружения, возвышающиеся над поверхностью земли.

Основной способ защиты личного состава, вооружения и военной техники от поражения ударной волной — изоляция их от действия повышенного давления и скоростного напора. Для этого используются укрытия (убежища).

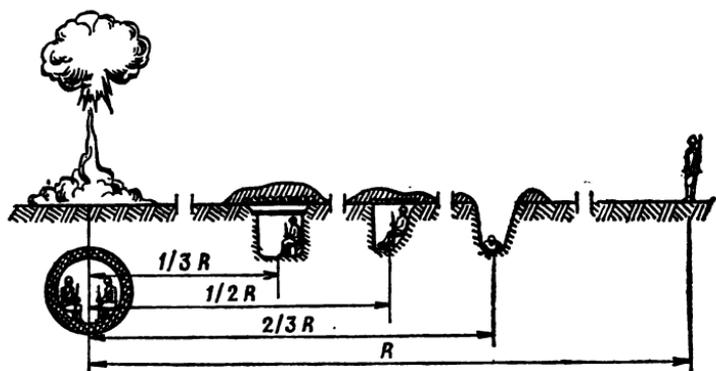


Рис. 2.5. Защитные свойства полевых фортификационных сооружений от воздушной ударной волны ядерного взрыва

Если принять, что при воздушном ядерном взрыве безопасное расстояние для незащищенного человека составляет R , км (рис. 2.5), то личный состав, находящийся в открытых фортификационных сооружениях, не будет поражен уже на удалении $2/3R$. Перекрытые траншеи уменьшают радиус поражающего действия в 2 раза, а блиндажи — в 3 раза. Личный состав, находящийся в подземных прочных сооружениях на глубине более 10 м, не поражается даже в том случае, если это сооружение находится в эпицентре воздушного ядерного взрыва.

2.3. Световое излучение

Под световым излучением ядерного взрыва понимается электромагнитное излучение оптического диапазона в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра.

Энергия светового излучения поглощается поверхностями освещаемых тел, которые при этом нагреваются. Температура нагрева зависит от многих факторов и может быть такой, что поверхность объекта обуглится, оплавится или воспламенится. Световое излучение может вызвать ожоги открытых участков тела человека, а в темное время суток — временное ослепление.

Источником светового излучения является светящаяся область взрыва, состоящая из нагретых до высокой температуры паров конструкционных материалов боеприпаса и воздуха, а при наземных взрывах — и испарившегося грунта. Светящаяся область в своем развитии проходит три фазы: начальную, первую и вторую (рис. 2.6).

Начальная фаза очень кратковременна — от момента начала ядерных реакций в боеприпase до момента отрыва фронта ударной волны от поверхности гомотермического шара (светящейся области). Яркостная температура светящейся области в начальной фазе некоторое время остается равной 10 тыс. К (рис. 2.6, участок *аб*). Момент выхода фронта ударной волны на поверхность светящейся области считается началом **первой фазы**, в которой развитие светящейся области определяется законами распространения фронта ударной волны. Яркостная температура становится практически равной температуре воздуха во фронте ударной волны (рис. 2.6, точка *в*).

Воздух во фронте ударной волны светится сам и не пропускает (экранирует) излучение, идущее из внутренней

области. Поэтому температура светящейся области определяется температурой нагретого воздуха во фронте ударной волны. Экранированию внутреннего излучения гомотермического шара способствуют также окислы азота, образующиеся во фронте ударной волны при столь высоких температурах.

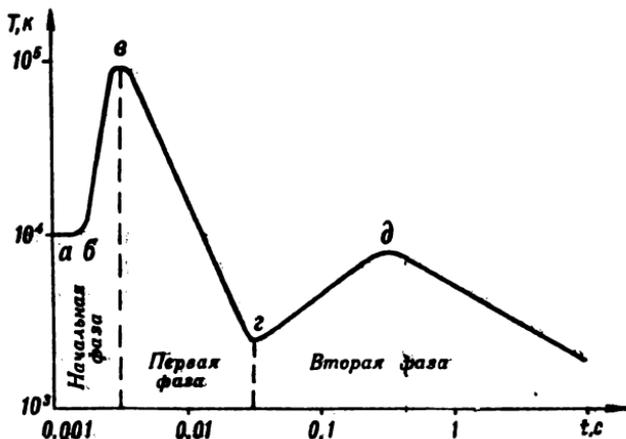


Рис. 2.6. Зависимость яркостной температуры светящейся области от времени.

По мере продвижения фронта ударной волны давление и температура воздуха в нем уменьшаются и наступает такой момент, когда воздух перестает светиться. Фронт ударной волны становится прозрачным. Температура, пройдя через минимум, вновь начинает повышаться, и с этого момента наступает вторая фаза развития светящейся области (рис. 2.6, участок *зд*).

Во второй фазе развития светящейся области температура, увеличиваясь, достигает максимума (8—10 тыс. К). Затем температура поверхности светящейся области начинает снижаться вследствие потери энергии на излучение и охлаждения раскаленных газов в результате их расширения, светящаяся область перестает испускать излучение в видимой части спектра и превращается в облако взрыва.

Основная доля энергии светового излучения (до 98%) приходится на вторую фазу, длительность которой почти

равна общей длительности испускания светового излучения. Такая картина светового излучения с минимумом между первой и второй фазами может наблюдаться при ядерных взрывах мощностью более 0,5 тыс. т. При взрывах ядерных зарядов сверхмалой мощности это излучение возможно в ходе одной основной фазы.

Спектральный состав излучения зависит от температуры светящейся области: по мере уменьшения температуры уменьшается доля световой энергии, приходящаяся на ультрафиолетовую часть спектра, и возрастает доля инфракрасного излучения. Средний спектральный состав светового излучения за все время существования светящейся области близок к спектральному составу излучения солнца, находящегося в зените.

Время существования светящейся области и ее размеры возрастают с увеличением тротилового эквивалента взрыва (табл. 2.2). По длительности свечения можно ориентировочно судить о мощности ядерного взрыва.

Таблица 2.2

Характеристика светящейся области ядерного взрыва к концу второй фазы свечения

Мощность ядерного взрыва	Время свечения, с	Диаметр, м
Сверхмалая	Около 0,2	50—200
Малая	1—2	200—500
Средняя	2—5	500—1000
Крупная	5—10	1000—2000
Сверхкрупная	20—40	2000—5000

Основным параметром, определяющим поражающую способность светового излучения ядерного взрыва, является световой импульс.

Световой импульс U — количество энергии светового излучения, падающей за все время излучения на единицу площади неподвижной незранированной поверхности, расположенной перпендикулярно к направлению прямого излучения, без учета отраженного излучения. Световой импульс измеряется в джоулях на квадратный метр ($\text{Дж}/\text{м}^2$)

или в калориях (внесистемная единица измерения) на квадратный сантиметр ($\text{кал}/\text{см}^2$); $1 \text{ кал}/\text{см}^2 \approx 4,2 \cdot 10^4 \text{ Дж}/\text{м}^2$.

Световой импульс уменьшается с увеличением расстояния от центра (эпицентра) взрыва и зависит от вида взрыва и состояния атмосферы. Ослабление светового импульса при наземных взрывах объясняется тем, что в этом случае световая энергия испускается не с поверхности сферы, как при воздушном взрыве, а с поверхности полусферы или усеченной сферы. Кроме того, при наземных взрывах имеет место экранирование светового излучения пылью и дымом.

Интенсивность светового излучения с увеличением расстояния уменьшается вследствие рассеивания и поглощения. Дождь, снег, туман, пыль и дым, поглощая световое излучение, снижают световой импульс и его поражающее действие в несколько раз. Прозрачность воздуха считается хорошей, когда дальность видимости достигает 40 км. Дальность видимости около 10 км наблюдается при слабой дымке. В туман и снегопад видимость может быть не более 2 км.

Значения световых импульсов при воздушных взрывах для некоторых условий приведены в табл. 2.3. При наземных взрывах значения световых импульсов будут примерно в 3 раза меньше значений, приведенных в таблице. За счет отражения от облаков или снежного покрова поражающее воздействие светового излучения может увеличиться почти в 2 раза.

Таблица 2.3

Значения световых импульсов при воздушных ядерных взрывах, $\text{кал}/\text{см}^2$

Дальность видимости, км	Расстояние от эпицентра взрыва, км					
	1	2	3,5	4,5	5,5	10
Мощность взрыва 20 тыс. т						
20	40	9	1	—	—	—
40	50	12	2	—	—	—
Мощность взрыва 100 тыс. т						
20	—	—	18	12	7	2
40	—	—	35	25	15	5

Поражающее действие светового излучения зависит не только от значений светового импульса, но и от того, какую долю световой энергии поглощает 1 см^2 поверхности и до какой температуры нагревается поверхность. В свою очередь температура нагрева освещенной поверхности определяется теплопроводностью и удельной теплоемкостью тела. Чем больше поглощающая способность поверхности и чем меньше теплопроводность и удельная теплоемкость, тем выше температура нагрева поверхности.

Поражение людей световым излучением выражается в появлении ожогов различных степеней открытых и защищенных обмундированием участков кожи, а также в поражении глаз. Ожоги могут быть непосредственно от излучения или пламени, возникшего при возгорании различных материалов под действием светового излучения.

Световое излучение в первую очередь воздействует на открытые участки тела — кисти рук, лицо, шею, а также на глаза. Различают четыре степени ожогов (табл. 2.4): ожог первой степени представляет собой поверхностное поражение кожи, внешне проявляющееся в ее покраснении; ожог второй степени характеризуется образованием пузырей; ожог третьей степени вызывает омертвление глубоких слоев кожи; при ожоге четвертой степени обугливаются кожа и подкожная клетчатка, а иногда и более глубокие ткани.

Таблица 2.4

Значения световых импульсов, соответствующие ожогам кожи разной степени, кал/см²

Степень ожога	Открытые участки кожи при мощности взрыва, тыс. т				Участки кожи под обмундированием	
	1	10	100	1000	летним	зимним
Первая	2,4	3,2	4	4,8	6	35
Вторая	4	6	7	9	10	40
Третья	8	9	11	12	15	50
Четвертая	Более 8	Более 9	Более 11	Более 12	Более 15	Более 50

Из данных табл. 2.4 видно, что при уменьшении мощности взрыва одной и той же степени ожога открытых участков кожи соответствует меньшее количество световой

энергии. При коротком времени падения световой энергии лишь незначительная часть тепла успевает отводиться от поверхностного слоя кожи. Температура поверхности быстро повышается, и в соответствии с температурой нагревания наступает наиболее вероятная степень ожога. Тяжесть поражения личного состава световым излучением определяется не только степенью ожога, но и размерами обожженных участков кожи.

Выход из строя личного состава будет наблюдаться при ожогах открытых участков кожи второй и третьей степени или при ожогах второй степени под обмундированием (не менее 3% поверхности тела).

Поражение глаз световым излучением возможно трех видов: временное ослепление, которое может длиться до 30 мин; ожоги глазного дна, возникающие на больших расстояниях при прямом взгляде на светящуюся область взрыва; ожоги роговицы и век, возникающие на тех же расстояниях, что и ожоги кожи.

Степень воздействия светового излучения на вооружение, военную технику и сооружения зависит от свойств их конструкционных материалов. Оплавление, обугливание и воспламенение материала в одном месте могут привести к распространению огня, т. е. к пожару.

Защита от светового излучения более проста, чем от других поражающих факторов ядерного взрыва, поскольку любая непрозрачная преграда, любой объект, создающие тень, могут служить защитой от светового излучения.

Фортификационные сооружения с перекрытиями, а также танки, боевые машины и другая подобная военная техника полностью защищают от ожогов световым излучением.

В качестве дополнительных мер защиты от поражающего действия светового излучения рекомендуются следующие:

использование экранирующих свойств оврагов, лощин, местных предметов;

постановка дымовых завес для поглощения энергии светового излучения;

повышение отражательной способности материалов (побелка мелом, покрытие красками светлых тонов);

повышение стойкости к воздействию светового излучения (обмазка глиной, обсыпка грунтом, снегом, пропитка тканей огнестойкими составами);

проведение противопожарных мероприятий (удаление сухой травы и других легковоспламеняющихся материалов, вырубка просек и устройство заградительных полос); использование в темное время суток средств защиты глаз от временного ослепления (очков, световых затворов и др.).

2.4. Проникающая радиация

Проникающая радиация ядерного взрыва представляет собой поток γ -излучения и нейтронов.

γ -излучение и нейтронное излучение различны по своим физическим свойствам, а общим для них является то, что они могут распространяться в воздухе во все стороны на расстояния до 2,5—3 км. Проходя через биологическую ткань, γ -кванты и нейтроны ионизируют атомы и молекулы, входящие в состав живых клеток, в результате чего нарушается нормальный обмен веществ и изменяется характер жизнедеятельности клеток, отдельных органов и систем организма, что приводит к возникновению специфического заболевания — **лучевой болезни**.

Источником проникающей радиации являются ядерные реакции деления и синтеза, протекающие в боеприпасах в момент взрыва, а также радиоактивный распад осколков деления.

γ -кванты могут быть мгновенными, испускаемыми в ходе протекания ядерных реакций взрыва, при взаимодействии нейтронов с конструкционными материалами боеприпаса и с ближайшими к нему слоями воздуха, осколочными, образуемыми при радиоактивном распаде осколков деления, или захватными, возникающими при ядерных реакциях захвата нейтронов атомами воздуха и грунта на значительных расстояниях от центра взрыва боеприпаса.

Нейтроны проникающей радиации могут быть мгновенными, испускаемыми в ходе протекания ядерных реакций взрыва, и запаздывающими, образующимися в процессе распада осколков деления в течение первых 2—3 с после взрыва.

Время действия проникающей радиации при взрыве зарядов деления и комбинированных зарядов не превышает нескольких секунд и определяется временем подъема облака взрыва на такую высоту, при которой γ -излучение

поглощается толщей воздуха и практически не достигает поверхности земли.

Поражающее действие проникающей радиации характеризуется дозой излучения, т. е. количеством энергии ионизирующих излучений, поглощенной единицей массы облучаемой среды. Различают экспозиционную дозу и поглощенную дозу.

Экспозиционная доза ранее измерялась внесистемными единицами — рентгенами (Р). Один рентген — это такая доза рентгеновского или γ -излучения, которая создает в 1 см³ воздуха 2,1 · 10⁹ пар ионов. В новой системе единиц СИ экспозиционная доза измеряется в кулонах на килограмм (1 Р = 2,58 · 10⁻⁴ Кл/кг). Экспозиционная доза в рентгенах достаточно надежно характеризует потенциальную опасность воздействия ионизирующих излучений при общем и равномерном облучении тела человека.

Поглощенная доза измеряется в радах* (1 рад = 0,01 Дж/кг = 100 эрг/г поглощенной энергии в ткани). Единицей измерения поглощенной дозы в системе СИ является грэй (1 Гр = 1 Дж/кг = 100 рад). Поглощенная доза более точно определяет воздействие ионизирующих излучений на биологические ткани организма, имеющие различные атомный состав и плотность.

Поражающее действие нейтронов пропорционально дозе, измеряемой также в радах. Нейтроны и γ -излучение ядерного взрыва действуют на любой объект практически одновременно. Поэтому поражающее действие проникающей радиации определяется суммированием доз γ -излучения и нейтронов:

$$D_{\Sigma}^0 = D_{\gamma}^0 + D_n^0,$$

где D_{Σ}^0 — суммарная доза излучения, рад; D_{γ}^0 — доза γ -излучения, рад; D_n^0 — доза нейтронов, рад (ноль у символов доз показывает, что они определяются перед защитной преградой).

Доза излучения зависит от типа ядерного заряда, мощности и вида взрыва, а также от расстояния до центра взрыва.

Проникающая радиация является одним из основных поражающих факторов при взрывах нейтронных боепри-

* На приборах осталось внесистемное обозначение дозы излучения (Р) и мощности дозы излучения (Р/ч).

пасов и боеприпасов деления сверхмалой и малой мощности. Для взрывов большей мощности радиус поражения проникающей радиацией значительно меньше радиусов поражения ударной волной и световым излучением. Особо важное значение проникающая радиация приобретает в случае взрывов нейтронных боеприпасов, когда основная доля дозы излучения образуется быстрыми нейтронами.

Таблица 2.5

Расчетные значения доз излучения при воздушном взрыве нейтронного боеприпаса мощностью 1 тыс. т

Расстояние от эпицентра взрыва, м	Доза излучения, рад		
	по γ -излучению	по нейтронам	суммарная
300	100 000	400 000	500 000
500	30 000	70 000	100 000
700	5000	10 000	15 000
1000	800	1200	2000
1200	350	500	850
1500	100	100	200
1800	45	30	75
2000	10	5	15

Примечания: 1. При взрыве нейтронного боеприпаса мощностью q тыс. т дозы излучения будут в q раз больше (меньше) указанных в таблице.

2. При взрыве ядерного заряда деления той же мощности при прочих равных условиях дозы излучения будут меньше в 5—10 раз.

Из табл. 2.5 следует, что на близких расстояниях от эпицентра взрыва в зоне смертельных и тяжелых поражений доза нейтронов значительно превосходит дозу γ -излучения и только на границе легких поражений, т. е. на расстоянии 1500—1800 м, их значения будут примерно одинаковыми.

Поражающее воздействие проникающей радиации на личный состав и на состояние его боеспособности зависит от дозы излучения и времени, прошедшего после взрыва. В зависимости от дозы излучения различают четыре степени лучевой болезни:

лучевая болезнь I степени (легкая) возникает при суммарной дозе излучения 150—250 рад. Скрытый период про-

должается две-три недели, после чего появляются недомогание, общая слабость, тошнота, головокружение, периодическое повышение температуры. В крови уменьшается содержание белых кровяных шариков. Лучевая болезнь I степени излечима;

лучевая болезнь II степени (средняя) возникает при суммарной дозе излучения 250—400 рад. Скрытый период длится около недели. Признаки заболевания выражены более ярко. При активном лечении наступает выздоровление через 1,5—2 мес;

лучевая болезнь III степени (тяжелая) наступает при дозе излучения 400—700 рад. Скрытый период составляет несколько часов. Болезнь протекает интенсивно и тяжело. В случае благоприятного исхода выздоровление может наступить через 6—8 мес;

лучевая болезнь IV степени (крайне тяжелая) наступает при дозе излучения свыше 700 рад, которая является наиболее опасной. При дозах, превышающих 5000 рад, личный состав утрачивает боеспособность через несколько минут.

Тяжесть поражения в известной мере зависит от состояния организма до облучения и его индивидуальных особенностей. Сильное переутомление, голодание, болезнь, травмы, ожоги повышают чувствительность организма к воздействию проникающей радиации. Сначала человек теряет физическую работоспособность, а затем — умственную.

В вооружении и военной технике под действием нейтронов может образоваться наведенная активность, которая оказывает влияние на боеспособность экипажей и личный состав ремонтно-эвакуационных подразделений.

В приборах радиационной разведки под действием наведенной активности в детекторных блоках могут выйти из строя наиболее чувствительные поддиапазоны измерений. При больших дозах излучения и потоках быстрых нейтронов утрачивают работоспособность комплекующие элементы систем радиоэлектроники и электроавтоматики. При дозах более 2000 рад стекла оптических приборов темнеют, окрашиваясь в фиолетово-бурый цвет, что снижает или полностью исключает возможность их использования для наблюдения. Дозы излучения 2—3 рад приводят в негодность фотоматериалы, находящиеся в светонепроницаемой упаковке.

Защитой от проникающей радиации служат различные материалы, ослабляющие γ -излучение и нейтроны. При решении вопросов защиты следует учитывать разницу в механизмах взаимодействия γ -излучения и нейтронов со средой, что предопределяет выбор защитных материалов. γ -излучение сильнее всего ослабляется тяжелыми материалами, имеющими высокую электронную плотность (свинец, сталь, бетон). Поток нейтронов лучше ослабляется легкими материалами; содержащими ядра легких элементов, например водорода (вода, полиэтилен).

Дозы (рад) по каждому виду излучений после прохождения защитной среды (преграды) можно вычислить по формулам:

$$D_n = D_n^0 2^{-h/d_n} \text{ и } D_\gamma = D_\gamma^0 2^{-h/d_\gamma},$$

где D_n и D_γ — дозы после защитной среды (преграды); D_n^0 и D_γ^0 — дозы до защитной среды (преграды); h — толщина защиты, см; d_n и d_γ — слои половинного ослабления соответственно по нейтронам и по γ -излучению (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Значение слоев половинного ослабления проникающей радиации

Материал	Плотность, г/см ³	Слой половинного ослабления, см	
		по нейтронам	по γ -излучению
Вода	1	3—6	14—20
Полиэтилен	0,92	3—6	15—25
Броня	7,8	5—12	2—3
Свинец	11,3	9—20	1,4—2
Грунт	1,6	11—14	10—14
Бетон	2,3	9—12	6—12
Дерево	0,7	10—15	15—30

Примечание. Интервалы значений толщины слоев половинного ослабления обусловлены различным устройством ядерных зарядов, а также энергией нейтронов и γ -квантов.

В подвижных объектах для защиты от проникающей радиации необходима комбинированная защита, состоящая из легких водородсодержащих веществ и материалов с высокой плотностью. Без специальных противорадиаци-

онных экранов, например, средний танк имеет кратность ослабления проникающей радиации, равную примерно 4, что недостаточно для обеспечения надежной защиты экипажа. Поэтому вопросы защиты личного состава должны решаться выполнением комплекса различных мероприятий.

Наибольшей кратностью ослабления от проникающей радиации обладают фортификационные сооружения (перекрытые траншеи — до 100, убежища — до 1500).

В качестве средств, ослабляющих действие ионизирующих излучений на организм человека, могут быть использованы различные противорадиационные препараты (радиопротекторы).

2.5. Радиоактивное заражение местности, приземного слоя атмосферы и объектов

Радиоактивное заражение местности, приземного слоя атмосферы, воздушного пространства, воды и других объектов возникает в результате выпадения радиоактивных веществ из облака ядерного взрыва.

Значение радиоактивного заражения как поражающего фактора определяется тем, что высокие уровни радиации могут наблюдаться не только в районе, прилегающем к месту взрыва, но и на расстоянии десятков и даже сотен километров от него. В отличие от других поражающих факторов, действие которых проявляется в течение относительно короткого времени после ядерного взрыва, радиоактивное заражение местности может быть опасным на протяжении нескольких суток и недель после взрыва.

Наиболее сильное заражение местности происходит при наземных ядерных взрывах, когда площади заражения с опасными уровнями радиации во много раз превышают размеры зон поражения ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией. Сами радиоактивные вещества и испускаемые ими ионизирующие излучения не имеют цвета, запаха, а скорость их распада не может быть изменена какими-либо физическими или химическими методами.

Зараженную местность по пути движения облака, где выпадают радиоактивные частицы диаметром более 30—50 мкм, принято называть ближним следом заражения. На больших расстояниях — дальний след — небольшое за-

ражение местности не влияет на боеспособность личного состава.

Источниками радиоактивного заражения при ядерном взрыве являются: продукты деления (осколки деления) ядерных взрывчатых веществ (Pu-239, U-235, U-238); радиоактивные изотопы (радионуклиды), образующиеся в грунте и других материалах под воздействием нейтронов,— наведенная активность; неразделившаяся часть ядерного заряда.

Продукты деления, выпадающие из облака взрыва, представляют собой первоначально смесь около 80 изотопов 35 химических элементов средней части Периодической системы элементов Д. И. Менделеева: от цинка (№ 30) до гадолиния (№ 64). Почти все образующиеся ядра изотопов перегружены нейтронами, являются нестабильными и претерпевают β -распад с испусканием γ -квантов. Первичные ядра осколков деления в последующем испытывают в среднем три-четыре распада и в итоге превращаются в стабильные изотопы. Таким образом, каждому первоначально образовавшемуся ядру (осколку) соответствует своя цепочка радиоактивных превращений. Пример последовательных превращений по двум цепочкам, когда их «родоначальниками» являются изотопы циркония $^{97}_{40}\text{Zr}$ и теллура $^{137}_{52}\text{Te}$, приведен на рис. 2.7, где

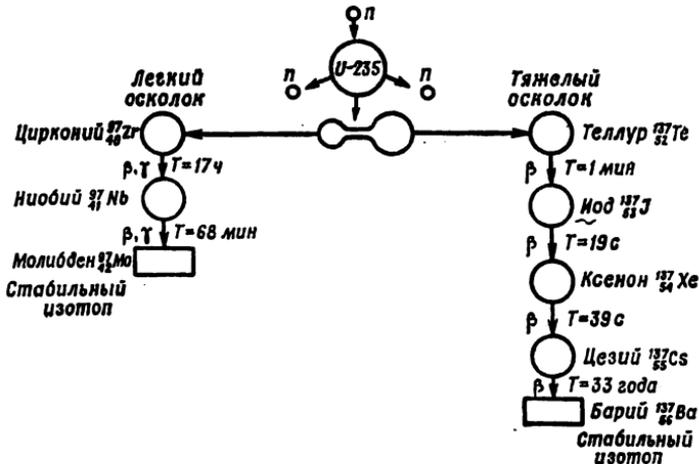


Рис. 2.7. Пример радиоактивных превращений двух осколков деления ядра U-235

показано, что каждое радиоактивное ядро, образовавшееся при делении, распадается с испусканием β -частиц и γ -квантов до тех пор, пока не образуется стабильный изотоп. Всего на разных этапах радиоактивного распада возникает около 300 различных радионуклидов.

Суммарная активность смеси продуктов деления A_{β} (Ки) через 1 мин после взрыва может быть определена по формуле

$$A_{\beta} = 10^8 q_{\text{дел}},$$

где $q_{\text{дел}}$ — тротиловый эквивалент взрыва по делению, т.

В системе СИ активность измеряется в беккерелях (Бк). 1 Бк равен одному распаду ядра в секунду (1 Ки = $= 3,7 \cdot 10^{10}$ Бк).

Изотопный состав смеси осколков деления зависит от вида ЯВВ, использованных в ядерном заряде, и от времени, прошедшего после взрыва.

Изменение активности во времени, как и уровней радиации на местности или плотности заражения, определяют по формуле

$$A_t = A_0 \left(\frac{t}{t_0} \right)^{-1,3} \quad (2.2)$$

где A_0 и A_t — активность осколков деления ко времени t_0 и t после взрыва.

По мере увеличения времени, прошедшего после взрыва, активность осколков деления быстро падает.

Образование наведенной активности в грунте в пределах зоны распространения нейтронов имеет практическое значение при воздушном ядерном взрыве. В грунте в основном образуются радиоактивные Mn-56, Al-28, Na-24, количество которых пропорционально выходу нейтронов при взрыве данного ядерного заряда. Максимальное количество нейтронов на единицу мощности заряда образуется при взрыве нейтронного боеприпаса.

Активность неразделившейся части ядерного заряда следует учитывать только в случае аварийных взрывов ядерных боеприпасов или при их ликвидации взрывом обычного ВВ.

При наземном ядерном взрыве светящаяся область касается поверхности земли и образуется воронка выброса. Значительное количество грунта, попавшего в светящуюся область, плавится, испаряется и перемешивается с радио-

активными веществами. По мере остывания светящейся области и ее подъема пары конденсируются, образуя радиоактивные частицы разных размеров. Сильный прогрев грунта и приземного слоя воздуха способствует образованию в районе взрыва восходящих потоков воздуха, которые формируют пылевой столб («ножку» облака). Когда плотность воздуха в облаке взрыва станет равной плотности окружающего воздуха, подъем облака прекращается. При

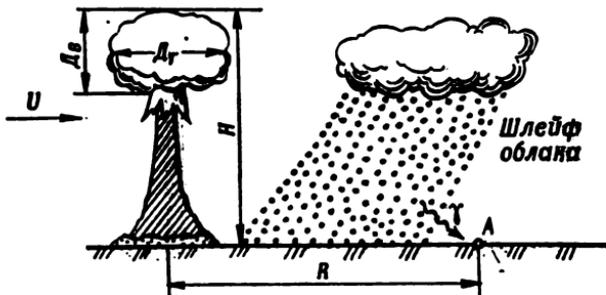


Рис. 2.8. Схема наземного ядерного взрыва:
 H — высота подъема верхней кромки облака; D_v — вертикальный размер облака; D_r — горизонтальный размер облака; U — скорость среднего ветра; R — расстояние от центра взрыва

этом в среднем за 7—10 мин облако достигает максимальной высоты подъема H , которую иногда называют высотой стабилизации облака (рис. 2.8, табл. 2.7).

В каждой точке следа, например в точке A , находящейся на удалении R от центра взрыва, выпадают радиоактивные частицы разного размера; средний размер частиц уменьшается по мере удаления от места взрыва.

На местности, подвергшейся радиоактивному заражению при ядерном взрыве, образуются два участка: район взрыва и след облака (рис. 2.9). В свою очередь в районе взрыва различают наветренную и подветренную стороны.

Причиной заражения местности в районе взрыва являются оседание осколков деления и образование наведенной активности. Плотность заражения местности, уровни радиации на ней и дозы до полного распада радиоактивных веществ на границах зон заражения убывают с удалением от центра взрыва. Радиус заражения района взрыва не превышает 2 км. С подветренной стороны заражение

Таблица 2.7

Зависимость высоты подъема и размеров радиоактивного облака от мощности ядерных взрывов

Мощность взрыва, тыс. т	Высота подъема облака, км	Размеры облака, км	
		горизонтальный	вертикальный
1	3,5	2	1,3
5	5	3	1,6
10	7	4	2
30	9	5	3
50	10,5	6	3,5
100	12,2	10	4,5
300	15	14	6
500	17	18	7
1000	19	22	8,5
5000	24	34	12
10 000	25	43	15

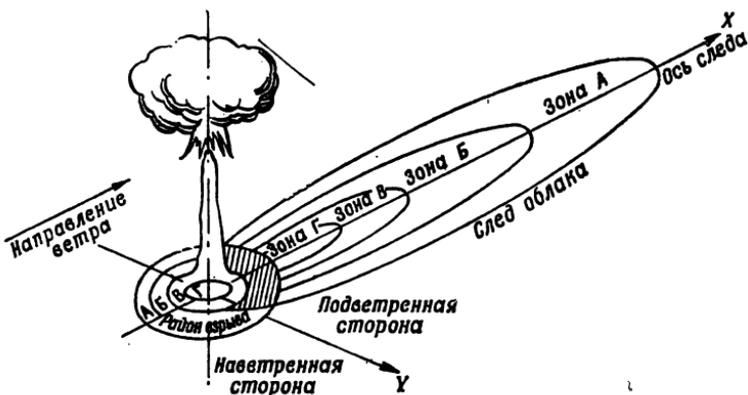


Рис. 2.9. Схема радиоактивного заражения местности в районе взрыва и по следу движения облака

местности в районе взрыва увеличено за счет наложения на след облака.

Границы зон радиоактивного заражения с разной степенью опасности для личного состава можно характеризовать как мощностью дозы излучения (уровнем радиации).

на определенное время после взрыва, так и дозой до полного распада радиоактивных веществ.

По степени опасности зараженную местность по следу облака взрыва принято делить на следующие четыре зоны.

Зона А — умеренного заражения. Дозы излучения до полного распада РВ на внешней границе зоны $D_{\infty} = 40$ рад, на внутренней границе $D_{\infty} = 400$ рад. Ее площадь составляет 70—80% площади всего следа.

Зона Б — сильного заражения. Дозы излучения на границах $D_{\infty} = 400$ рад и $D_{\infty} = 1200$ рад. На долю этой зоны приходится примерно 10% площади радиоактивного следа.

Зона В — опасного заражения. Дозы излучения на ее внешней границе за период полного распада РВ $D_{\infty} = 1200$ рад, а на внутренней границе $D_{\infty} = 4000$ рад. Эта зона занимает примерно 8—10% площади следа облака взрыва.

Зона Г — чрезвычайно опасного заражения. Дозы излучения на ее внешней границе за период полного распада РВ $D_{\infty} = 4000$ рад, а в середине зоны $D_{\infty} = 7000$ рад.

Уровни радиации на внешних границах этих зон через 1 ч после взрыва составляют соответственно 8, 80, 240 и 800 рад/ч, а через 10 ч — 0,5; 5; 15 и 50 рад/ч. Со временем уровни радиации на местности снижаются по зависимости согласно формуле (2.2) или ориентировочно в 10 раз через отрезки времени, кратные 7. Например, через 7 ч после взрыва мощность дозы уменьшается в 10 раз, а через 49 ч — в 100 раз.

Объем воздушного пространства, в котором происходит осаждение радиоактивных частиц из облака взрыва и верхней части пылевого столба, принято называть **шлейфом облака** (см. рис. 2.8). По мере приближения шлейфа облака к объекту уровни радиации возрастают вследствие γ -излучения радиоактивных веществ, содержащихся в шлейфе. После подхода края шлейфа наблюдается выпадение радиоактивных частиц. Ориентировочно время начала выпадения $t_{\text{вып}}$ (ч) определяется по формуле

$$t_{\text{вып}} = R/U. \quad (2.3)$$

Вначале из облака выпадают наиболее крупные частицы с высокой степенью их активности, по мере удаления от места взрыва — более мелкие, а уровень радиации при этом постепенно снижается. В поперечном сечении

следа уровень радиации уменьшается от оси следа к его краям (рис. 2.10).

Мощности доз излучения на следе облака в чрезвычайно опасной зоне заражения к моменту подхода фронта радиоактивного заражения могут достигать до тысяч рад в час, что при открытом расположении личного состава

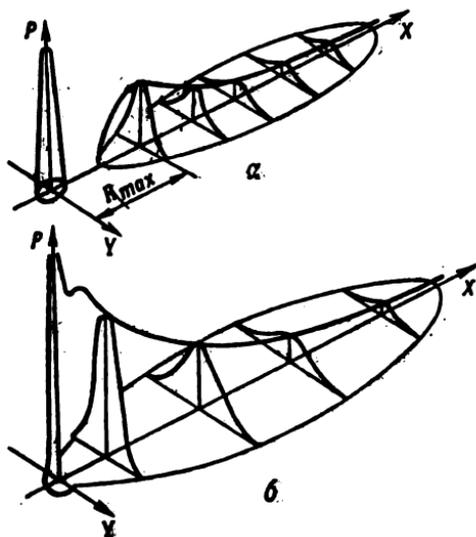


Рис. 2.10. Схема распределения уровней радиации на местности:

a — по следу низкого воздушного ядерного взрыва; *b* — по следу наземного ядерного взрыва

приведет к дозе облучения до 10 000 рад. Поскольку облучение в дозах 400—700 рад вызывает тяжелые поражения человека, то пребывание личного состава в этой зоне возможно только в сооружениях с кратностью ослабления дозы около 1000, т. е. до значений ниже опасного уровня.

Инженерные сооружения, вооружение и военная техника обеспечивают разный уровень защиты от γ -излучения (табл. 2.8).

Кратность ослабления излучений отражает степень снижения дозы только при условии, если личный состав пребывает в данном укрытии непрерывно. При периодическом использовании укрытий можно применять среднюю кратность ослабления дозы излучения $C_{ср}$, определяемую по формуле

$$C_{ср} = \frac{t_{\Sigma}}{t_1 + \frac{t_2}{K_{00\alpha_1}} + \frac{t_3}{K_{00\alpha_2}}},$$

Таблица 2.8

Кратность ослабления дозы излучения от зараженной местности

Укрытия	$K_{осл}$
Открытые щели, траншеи, окопы:	
дезактивированные	20
недезактивированные	3
Перекрытые щели	40
Убежища	1000
Дома:	
деревянные одноэтажные	3
каменные:	
одноэтажные	10
двухэтажные	20
трехэтажные	40
многоэтажные	70
Подвалы домов:	
одноэтажных	40
двухэтажных	100
многоэтажных	400
Автомобили	2
Бронетранспортеры	4
Танки	10

где t_2 — общее время пребывания личного состава в зараженном районе ($t_1 + t_2 + t_3$); t_1 — время пребывания личного состава на открытой местности; t_2 и t_3 — время пребывания личного состава в укрытиях с кратностью ослабления, равной соответственно $K_{осл.1}$ и $K_{осл.2}$.

Результаты расчета доз излучения могут использоваться как исходные данные для оценки боеспособности войск. В зараженном районе на следе облака наиболее точно доза излучения D (рад) определяется по формуле

$$D = 5P_0 t_0^{1,2} (t_1^{-0,2} - t_2^{-0,2}), \quad (2.4)$$

где P_0 — мощность дозы (рад/ч) к моменту времени t_0 (ч) после ядерного взрыва; t_1 — время начала облучения, ч; t_2 — время окончания облучения, ч (t_1 и t_2 отсчитываются от момента взрыва).

Если в формуле (2.4) $t_1 = t_0 = t_{вып}$, то мощность дозы P_0 будет равна начальному значению $P_{вып}$ на момент подхода фронта радиоактивного заражения к району расположения войск. При длительности облучения t_2 , стре-

мящейся к бесконечности, формула (2.4) преобразуется в соотношение

$$D_{\infty} = 5P_{\text{вып}}t_{\text{вып}},$$

по которому можно рассчитывать дозу D_{∞} до полного распада радиоактивных веществ.

Дозу излучения можно определить и по упрощенной формуле

$$D = \frac{P_{\text{ср}}}{K_{\text{осл}}} t, \quad (2.5)$$

где $P_{\text{ср}} = \frac{P_{\text{н}} + P_{\text{к}}}{2}$ — среднее значение мощности дозы за время пребывания на зараженной местности, рад/ч; t — время пребывания на зараженной местности, ч; $P_{\text{н}}$ и $P_{\text{к}}$ — мощность дозы на время начала и окончания облучения соответственно, рад/ч.

По формуле (2.5) можно рассчитывать дозу излучения, в частности, на случай движения войск по зараженной радиоактивными веществами местности.

При подходе фронта радиоактивного заражения к какому-либо рубежу на местности одновременно с повышением радиации увеличивается и концентрация радиоактивных веществ в приземном слое воздуха, которая достигает максимального значения примерно к середине периода выпадения радиоактивных веществ, когда проходит центр шлейфа, и затем уменьшается к концу периода выпадения.

Поскольку в органы дыхания человека практически не могут попадать частицы диаметром более 100 мкм, а именно вместе с крупными частицами выпадает основная доля активности, то общее количество РВ, которое может накопиться в незащищенных органах дыхания за период формирования следа, не вызовет острых радиационных поражений личного состава. Еще меньше РВ попадает в незащищенные органы дыхания при вторичном заражении воздуха, когда осевшая радиоактивная пыль поднимается в воздух во время движения техники в сухую погоду или при выполнении инженерных работ на местности.

О степени заражения радиоактивными веществами поверхностей различных объектов принято судить по мощности дозы γ -излучения вблизи зараженных поверхностей, определяемой в миллирадах в час (мрад/ч), а также по

числу распадов ядер за единицу времени на определенной площади или в определенном объеме и обозначать соответственно: расп./ $(\text{мин} \cdot \text{см}^2)$, расп./ $(\text{мин} \cdot \text{см}^3)$, расп./ $(\text{мин} \cdot \text{л})$ и расп./ $(\text{мин} \cdot \text{г})$ (табл. 2.9).

Таблица 2.9

Предельно допустимые значения степени заражения различных объектов

Наименование	Мощность дозы, мрад/ч
Поверхность тела человека	20
Нательное белье	20
Лицевая часть противогаза	10
Обмундирование, снаряжение, обувь, средства индивидуальной защиты	30
Поверхность тела животного	50
Техника и техническое имущество	200
Инженерные сооружения, корабли, самолеты, стартовые комплексы:	
внутренние поверхности	100
наружные поверхности	500
борта кораблей	1000
Внутренние поверхности хлебопекарен, продовольственных складов, шахтных колодцев	50

При оценке степени заражения поверхностей объектов обычно исходят из связи между плотностью заражения местности Q_m , расп./ $(\text{мин} \cdot \text{см}^2)$, и уровнем радиации P (рад/ч) на высоте 1 м от ее поверхности:

$$Q_m = 2 \cdot 10^7 P. \quad (2.6)$$

При первичном заражении вооружения и военной техники оседающими аэрозолями (после прохождения шлейфа облака) относительная плотность заражения ее поверхностей в зонах умеренного и сильного заражения ориентировочно равна 10% плотности заражения окружающей местности. Следовательно, с учетом формулы (2.6) плотность заражения вооружения и военной техники Q_t можно определять по формуле

$$Q_t = 2 \cdot 10^6 P.$$

Для вооружения и военной техники плотность заражения 25 000 расп./ $(\text{мин} \cdot \text{см}^2)$ на их поверхности соответ-

вует мощности дозы γ -излучения, равной 1 мрад/ч. По такому соотношению оценивается степень заражения вооружения и военной техники (мрад/ч). При действии войск на следе ядерного взрыва возможное радиоактивное заражение воздуха, поверхностей вооружения и военной техники по сравнению с поражающим воздействием внешнего γ -излучения от продуктов взрыва, выпавших на местность, имеет второстепенное значение, не приводящее к снижению боеспособности личного состава.

2.6. Электромагнитный импульс

Ядерные взрывы в атмосфере и в более высоких слоях приводят к возникновению мощных электромагнитных полей с длинами волн от 1 до 1000 м и более. Эти поля ввиду их кратковременного существования принято называть электромагнитным импульсом (ЭМИ).

Поражающее действие ЭМИ обусловлено возникновением напряжений и токов в проводниках различной протяженности, расположенных в воздухе, земле, на вооружении и военной технике и других объектах.

Основной причиной генерации ЭМИ длительностью менее 1 с считают взаимодействие γ -квантов и нейтронов с газом во фронте ударной волны и вокруг него. Важное значение имеет также возникновение асимметрии в распределении пространственных электрических зарядов, связанных с особенностями распространения γ -излучения и образования электронов.

При наземном или низком воздушном взрыве (рис. 2.11) γ -кванты, испускаемые из зоны протекания ядерных реакций, выбивают из атомов воздуха быстрые электроны, которые летят в направлении движения γ -квантов со скоростью, близкой к скорости света, а положительные ионы (остатки атомов) остаются на месте. В результате такого разделения электрических зарядов в пространстве образуются элементарные и результирующие электрические и магнитные поля ЭМИ.

При наземном и низком воздушном взрывах поражающее действие ЭМИ наблюдается на расстоянии порядка нескольких километров от центра взрыва.

При высотном ядерном взрыве ($H > 10$ км) могут возникать поля ЭМИ в зоне взрыва и на высотах 20—40 км от поверхности земли (рис. 2.12). ЭМИ в зоне взрыва

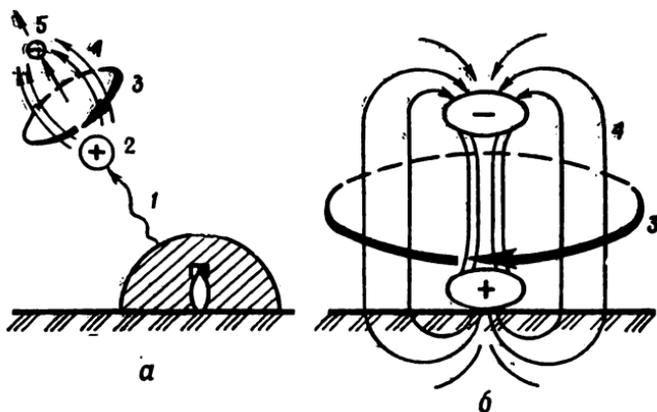


Рис. 2.11. Схема возникновения электромагнитного импульса при наземном ядерном взрыве:

а — образование элементарных электрических и магнитных полей; *б* — образование пространственных зарядов с электрическими и магнитными полями электромагнитного импульса; 1 — γ -квант; 2 — атом любого элемента в воздухе; 3 — элементарное магнитное поле; 4 — элементарное электрическое поле; 5 — быстрый электрон

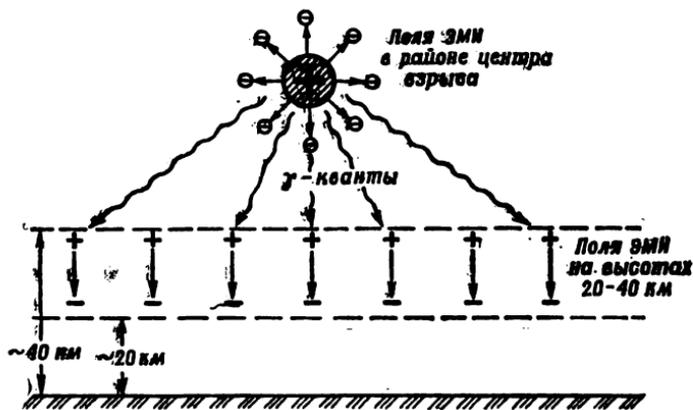


Рис. 2.12. Схема возникновения полей электромагнитного импульса при высотном ядерном взрыве

возникает за счет быстрых электронов, которые образуются в результате взаимодействия γ -квантов ядерного взрыва с материалом оболочки боеприпаса и рентгеновского излучения с атомами окружающего разреженного воздушного пространства.

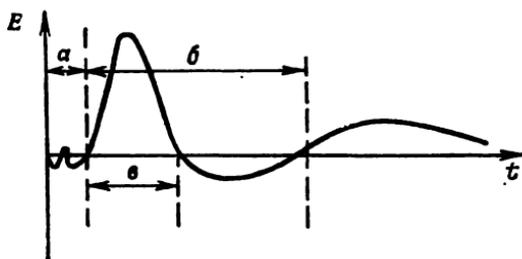


Рис. 2.13. Изменение напряженности поля электромагнитного импульса:

a — начальная фаза; $б$ — основная фаза; $в$ — длительность первого квазипериода

Испускаемое из зоны взрыва γ -излучение в направлении поверхности земли начинает поглощаться в более плотных слоях атмосферы на высотах 20—40 км, выбивая из атомов воздуха быстрые электроны. В результате разделения и перемещения положительных и отрицательных зарядов в этой области и в зоне взрыва, а также при взаимодействии зарядов с геомагнитным полем Земли возникает электромагнитное излучение, которое достигает поверхности земли в зоне радиусом до нескольких сот километров.

Электрические и магнитные поля ЭМИ в роли поражающего фактора характеризуются напряженностью поля. В динамике импульс ЭМИ представляет собой быстро затухающий колебательный процесс с несколькими квазипериодами (рис. 2.13). Напряженность электрического и магнитного полей зависит от мощности, высоты взрыва, расстояния от центра взрыва и свойств окружающей среды.

Поражающее действие ЭМИ проявляется прежде всего по отношению к радиоэлектронной и электротехнической аппаратуре, находящейся на вооружении и военной технике и других объектах. Под действием ЭМИ в указанной аппаратуре наводятся электрические токи и напряжения, которые могут вызвать пробой изоляции, повреждение трансформаторов, сгорание разрядников, порчу полупроводниковых приборов, перегорание плавких встав-

вок и других элементов радиотехнических устройств. Наиболее подвержены воздействию ЭМИ линии связи, сигнализации и управления. Когда ЭМИ недостаточен для повреждения приборов или отдельных деталей, то возможно срабатывание средств защиты (плавких вставок, грозоразрядников) и нарушение работоспособности линий.

Если ядерные взрывы произойдут вблизи линий энергоснабжения, связи, имеющих большую протяженность, то наведенные в них напряжения могут распространяться по проводам на многие километры и вызывать повреждение аппаратуры и поражение личного состава, находящегося на безопасном удалении по отношению к другим поражающим факторам ядерного взрыва.

Электромагнитный импульс представляет опасность и при наличии прочных сооружений (укрытых командных пунктов, ракетных стартовых комплексов), которые рассчитаны на устойчивость к воздействию ударных волн наземного ядерного взрыва, произведенного на расстоянии нескольких сот метров. Сильные электромагнитные поля могут повредить электрические цепи и нарушить работу неэкранированного электронного и электротехнического оборудования, так что потребуется время для его восстановления.

Высотный взрыв способен создавать помехи в работе средств связи на очень больших площадях.

Электромагнитный импульс может свидетельствовать о таких параметрах ядерного взрыва, как мощность, вид взрыва и координаты.

Защита от ЭМИ достигается экранированием линий энергоснабжения и управления, а также аппаратуры. Все наружные линии, например, должны быть двухпроводными, хорошо изолированными от земли, с малоинерционными разрядниками и плавкими вставками. Для защиты чувствительного электронного оборудования целесообразно использовать разрядники с небольшим порогом зажигания. Важное значение имеют правильная эксплуатация линий, контроль исправности средств защиты, а также организация обслуживания линий в процессе эксплуатации.

Глава 3. Оценка поражающего действия ядерного взрыва

3.1. Характеристика поражающего действия ядерного взрыва

По масштабам и характеру поражающего действия ядерные взрывы существенным образом отличаются от взрывов обычных боеприпасов. Одновременное воздействие ударной волны, светового излучения и проникающей радиации в значительной мере обуславливает **комбинированный характер поражающего действия взрыва ядерного боеприпаса на людей, вооружение, военную технику и сооружения.**

При комбинированном поражении личного состава травмы и контузии от воздействия ударной волны могут сочетаться с ожогами от светового излучения, лучевой болезнью от воздействия проникающей радиации и радиоактивного заражения. Некоторые виды вооружения и военной техники, сооружений и имущества войск будут разрушаться (повреждаться) ударной волной с одновременным возгоранием от светового излучения. Радиоэлектронная аппаратура и приборы, кроме того, могут потерять работоспособность в результате воздействия электромагнитного импульса и ионизирующих излучений ядерного взрыва, что наиболее характерно для взрыва нейтронного боеприпаса.

Комбинированное поражение является наиболее тяжелым для человека. Так, лучевая болезнь затрудняет лечение травм и ожогов, которые в свою очередь осложняют течение лучевой болезни. Кроме того, при этом снижается сопротивляемость организма человека к инфекционным заболеваниям.

Поражения личного состава по их тяжести принято делить на смертельные, крайне тяжелые, средней тяжести и легкие. Крайне тяжелые и средней тяжести поражения представляют опасность для жизни и зачастую сопровождаются смертельным исходом. Поражения средней тяжести и легкие, как правило, опасности для жизни не представляют, но приводят к временной потере боеспособности личного состава.

Выход из строя личного состава от воздействия ударной волны и светового излучения определяется легкими,

а от воздействия проникающей радиации — средними поражениями, требующими лечения в медицинских учреждениях.

Под воздействием поражающих факторов ядерного взрыва личный состав может терять боеспособность (рабoтoспoсoбнoсть) немедленно, т. е. по истечении нескольких минут после взрыва, либо через более продолжительное время. Под воздействием ударной волны или светового излучения поражение личного состава происходит, как правило, немедленно. Степень поражения человека проникающей радиацией и время, в течение которого проявляются характерные симптомы лучевой болезни, а соответственно и выход личного состава из строя зависят от поглощенной дозы излучения. Это время может составлять от нескольких дней до месяца.

Потери личного состава от воздействия поражающих факторов ядерного взрыва в зависимости от степени поражения принято делить на безвозвратные и санитарные. К безвозвратным потерям относят погибших до оказания медицинской помощи; к санитарным — пораженных, утративших боеспособность не менее чем на одни сутки и вступивших в медицинские пункты или лечебные учреждения.

Выход из строя вооружения и военной техники происходит главным образом под действием ударной волны и обуславливается для самолетов и вертолетов слабыми повреждениями, для остальной техники — средними повреждениями.

Повреждение вооружения и военной техники происходит при непосредственном воздействии на них избыточного давления и вследствие метательного действия ударной волны, в результате чего объект отбрасывается скоростным напором и ударяется о землю.

Принято различать четыре степени повреждения вооружения и военной техники: слабые, средние и сильные повреждения и полное разрушение.

К слабым повреждениям вооружения и военной техники относятся такие, которые существенно не снижают боеспособности образца и могут быть устранены силами расчета (экипажа).

Средними считаются повреждения вооружения и военной техники, требующие ремонта в воинских ремонтных частях и подразделениях.

При сильных повреждениях объект либо полностью становится непригодным к использованию, либо может быть возвращен в строй после капитального ремонта.

В случае полного разрушения объекта его восстановление невозможно или практически нецелесообразно.

Фортификационные сооружения разрушаются в основном ударной волной, а при отсутствии одежды крутостей— и от воздействия сейсмозрывных волн в грунте. Различают три степени разрушения фортификационных сооружений: слабую, среднюю и полную.

При слабом разрушении сооружение пригодно для боевого использования, но требует в дальнейшем ремонта.

В случае среднего разрушения пригодность сооружения для использования по прямому назначению ограничена и оно считается выведенным из строя.

При полном разрушении использование сооружения по прямому назначению и его восстановление становятся практически невозможными.

В населенных пунктах и лесах при ядерных взрывах могут возникать зоны завалов и пожаров. Высота сплошных завалов может достигать 3—4 м. В зоне полного разрушения леса (давление более $0,5 \text{ кгс/см}^2$) деревья, как правило, вырваны с корнем, сломаны и отброшены. В зоне сплошных завалов (давление $0,3—0,5 \text{ кгс/см}^2$) разрушается до 60% деревьев, в зоне частичных завалов (давление $0,1—0,3 \text{ кгс/см}^2$) — до 30%.

3.2. Координатный закон поражения

Поражение цели, а также наносимый ей ущерб при взрыве ядерного боеприпаса носят случайный характер и обусловлены совокупностью следующих факторов:

значениями координат цели относительно центра (эпицентра) взрыва;

эффективностью поражающего действия боеприпаса;

степенью накрытия цели поражающими факторами;

уязвимостью цели;

различием в расположении и ориентации объектов на местности относительно центра (эпицентра) взрыва.

При установлении закономерности вероятности выхода из строя личного состава при одновременном воздействии нескольких поражающих факторов (комбинированное поражение) учитывается, что взаимное отягощение различ-

ных видов поражения проявляется, как правило, не сразу после их получения, а лишь в период лечения.

В таком случае вероятность V выхода из строя личного состава при комбинированных поражениях рассматривается как результат воздействия на человека независимых событий (поражающих факторов) и вычисляется по соотношению

$$V = 1 - [(1 - V_{ув})(1 - V_{св})(1 - V_{пр})],$$

где $V_{ув}$, $V_{св}$, $V_{пр}$ — вероятность выхода из строя от воздействия соответственно ударной волны, светового излучения и проникающей радиации.

Поскольку воздействие отдельных поражающих факторов на цель носит случайный характер, результат действия взрыва в целом также будет случайным, поэтому полной характеристикой поражающего действия взрыва ядерного боеприпаса является координатный закон поражения объектов.

Координатный закон поражения представляет собой зависимость вероятности поражения объекта не ниже заданной степени тяжести от его положения (координат) относительно центра (эпицентра) взрыва ядерного боеприпаса. Для каждой мощности и вида ядерного взрыва существует определенная закономерность изменения вероятности определенной степени поражения (разрушения) данного объекта в зависимости от расстояния.

Вследствие симметричности воздействия поражающих факторов взрыва относительно его центра (эпицентра) на среднепересеченной местности координатный закон поражения будет круговым (рис. 3.1). Начало координат совмещено с центром (эпицентром) взрыва, на оси абсцисс указывается расстояние R от центра (эпицентра) взрыва, а на оси ординат — вероятность $V(R)$ поражения определенного элемента цели с заданной степенью тяжести.

При рассмотрении координатного закона поражения можно выделить три зоны (области), расположенные вокруг центра (эпицентра) взрыва. В зоне радиусом R_0 , непосредственно примыкающей к центру (эпицентру) взрыва, вероятность поражения цели постоянна и равна 1; эту зону принято называть зоной безусловного (достоверного) поражения. За ней следует зона с радиусом R_a , в пределах которой вероятность поражения уменьшается от 1 до 0 по мере увеличения расстояния от центра (эпицентра)

взрыва; эту зону называют зоной вероятного поражения. Затем располагается зона ($R_6 > R_a$), в пределах которой не будут наблюдаться поражения средней тяжести. Начиная с расстояния $R > R_6$ будут отсутствовать и легкие поражения; эту область принято называть зоной полной безопасности.

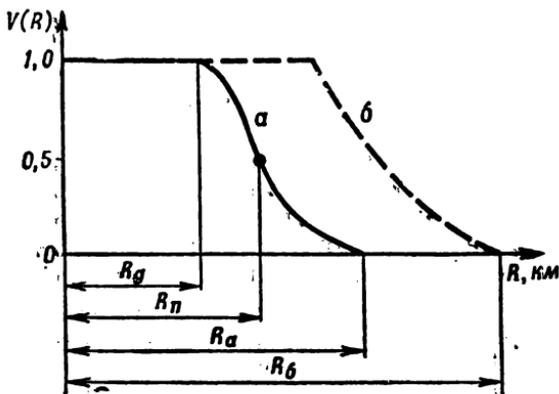


Рис. 3.1. Графическое изображение кругового координатного закона поражения:
 а — поражение не ниже средней степени тяжести; б — поражение не ниже легкой степени тяжести

Непосредственное использование координатного закона при расчетах возможных потерь в районе ядерного взрыва представляет определенные трудности из-за сложности вычислений. Для практических расчетов вид координатного закона поражения можно упростить, искусственно расширив зону достоверных поражений за счет зоны вероятных поражений. Полученную расширенную зону достоверных поражений средней тяжести называют приведенной зоной поражения, в пределах которой при взрыве боеприпаса цель поражается с заданной вероятностью. Размер этой зоны можно характеризовать радиусом $R_п$ (км), называемым в дальнейшем для сокращения радиусом зоны поражения. При таком подходе координатный закон поражения заменяется простым одноступенчатым законом вероятности поражения цели $V(R)$ от расстояния до цели R в момент взрыва ядерного боеприпаса (рис. 3.2).

Для всех точек приведенной зоны поражения в соответствии с ее определением: вероятность поражения рассматриваемого элемента цели со степенью тяжести не ниже заданной равна 1, а вне этой зоны ($R > R_n$) — 0.

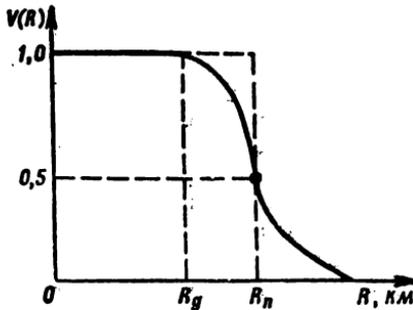


Рис. 3.2. Графическое изображение одноступенчатого закона вероятности поражения цели

На границе приведенной зоны поражения $R = R_n$ вероятность поражения рассматриваемой элементарной цели составляет 0,5. Приведенная зона поражения S_n (км²) имеет вид круга:

$$S_n = \pi R_n^2. \quad (3.1)$$

Использование на практике кругового одноступенчатого закона вероятности поражения цели позволяет с приемлемой для ручных расчетов точностью оценивать эффективность ядерных ударов.

3.3. Классификация объектов поражения

Эффективность ядерного удара при поражении объекта обуславливают следующие факторы:

- вид, размер и подвижность объекта;
- устойчивость элементарных целей объекта к воздействию поражающих факторов;
- мощность, вид и количество взрывов;
- рельеф местности и метеорологические условия в момент удара и др.

В общем случае объект поражения представляет собой совокупность элементарных целей, расположенных на ограниченной площади. Под элементарной целью понимают такую одиночную цель, которую нельзя разделить на дру-

гие цели или расчленить на части без нарушения ее физической целости, например, танк, бронетранспортер.

По характеру элементарных целей, входящих в состав объектов, последние делятся на однородные и неоднородные. Однородным называется объект, содержащий один вид элементарных целей. Если объект содержит элементарные цели разного характера (например, живую силу, танки, артиллерийские орудия), то он называется **неоднородным**. Для однородного объекта число его пораженных элементарных целей, расположенных равномерно, прямо пропорционально площади объекта, накрытой зонами поражения ядерных взрывов.

Устойчивость объекта существенно зависит также от его размера и конфигурации. По размерам объекты можно разделить на точечные и размерные.

К **точечным объектам** относятся такие, поражение которых не может быть частичным: они либо поражаются полностью при взрыве ядерного боеприпаса, либо вообще не поражаются (например, пусковая установка на стартовой позиции).

Размерные объекты могут быть площадными или линейными. У площадных объектов отношение линейных размеров фронта и глубины не превышает 2:1. У линейных объектов это отношение больше 2. В отличие от точечных размерные объекты могут поражаться при ядерном взрыве и частично, т. е. поражение может быть нанесено лишь доле элементарных целей, расположенных в пределах занимаемой данным объектом площади. Следует иметь в виду, что такая классификация целей относительна: в зависимости от мощности взрыва одна и та же цель может быть в одном случае точечной, а в другом — размерной.

Площадные объекты могут быть условно представлены в виде круговых. В качестве размерной характеристики кругового объекта принимается площадь $S_{ц}$ (км²) или радиус $R_{ц}$ (км) круга, равновеликого площади объекта. Площадь цели определяется как произведение ее размеров по фронту и в глубину. Тогда

$$R_{ц} = \sqrt{\frac{S_{ц}}{\pi}} . \quad (3.2)$$

При оценке потерь, нанесенных линейному объекту, в качестве основной размерной характеристики принимается его длина $L_{ц}$.

Практически любой размерный объект является неоднородным как с точки зрения устойчивости его отдельных элементов к воздействию поражающих факторов ядерного взрыва, так и с точки зрения степени важности этих элементов для нормального функционирования объекта в целом.

3.4. Оценка потерь в районе ядерного взрыва

Данные о потерях войск в районе ядерного взрыва могут быть получены либо из донесений командиров подразделений, подвергшихся ядерному удару, либо определены расчетным путем — методом прогнозирования. В последнем случае оценка эффективности поражающего действия ядерного взрыва на различные объекты может производиться с использованием значений радиусов зон поражения. При этом считают, что в пределах зон поражения отдельные элементы объекта получают разрушения (поражения) такой степени, что утрачивают боеспособность или не могут быть использованы по своему прямому назначению.

Исходными данными для прогнозирования потерь личного состава, вооружения и военной техники являются время, координаты, вид и мощность ядерного взрыва, положение войск, их защищенность и условия боевой деятельности.

Эффективность поражения объекта определяется совокупностью характеристик поражения и оценивается нанесенным ущербом. В зависимости от типа объектов для оценки эффективности поражения могут использоваться различные критерии боевой эффективности. Показателем эффективности поражения одиночных точечных объектов служит вероятность поражения. Показателем эффективности поражения площадного объекта является математическое ожидание относительного числа (или процента) пораженных элементарных целей или надежно поражаемая часть площади объекта.

На практике эффективность ядерного удара противника по объектам можно оценивать абсолютным или относительным числом пораженных элементов (площади) объекта $S_{п}$. В последнем случае ущерб $M_{п}$ (%), наносимый объекту, может быть вычислен как отношение количества пораженных элементов $m_{п}$ (площади зоны поражения $S_{п}$)

к общему их числу на объекте поражения $m_{ц}$ (площади объекта $S_{ц}$) по соотношению

$$M_{ц} = \frac{S_{п}}{S_{ц}} 100.$$

Для определения ущерба (потерь) необходимо знать значения радиусов зон поражения (выхода из строя) личного состава, вооружения и военной техники $R_{п}$ для данной мощности и вида взрыва, площадь или длину объекта, по которому нанесен ядерный удар, а также количество личного состава $N_{л.с.}$, вооружения и военной техники $N_{т}$ на объекте и степень их защищенности. Кроме того, необходимо иметь сведения о характере распределения элементарных целей на площади объекта. Зачастую такая информация будет отсутствовать, и поэтому условно принимают, что все элементы распределены равномерно на площади объекта, по которому нанесен ядерный удар.

Площадь цели, оказавшаяся в зоне поражения от взрыва ядерного боеприпаса определенной мощности, зависит от взаимного расположения центра (эпицентра) взрыва и центра площади поражаемого объекта.

Возможные варианты такого взаимного расположения показаны на рис. 3.3, где:

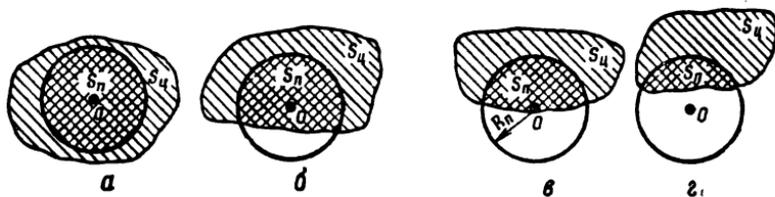


Рис. 3.3. Расположение зон поражения относительно площади объекта (вариант)

a — вся площадь зоны поражения $S_{п}$ (км²) расположена в пределах площади объекта; вычисляется по формуле (3.1);

б — больше половины площади зоны поражения находится в пределах площади объекта; поражаемая часть площади объекта определяется площадью круга радиусом $R_{п}$ за вычетом площади сегмента;

e — половина площади зоны поражения расположена за пределами площади объекта, и в этом случае

$$S_{\text{в}} = \frac{\pi R_{\text{п}}^2}{2};$$

e — больше половины площади зоны поражения расположено за пределами площади объекта; при этом поражаемая часть площади объекта равна площади сегмента.

При оценке абсолютных потерь личного состава $P_{\text{чел}}$ или вооружения и военной техники $P_{\text{ед}}$, находившихся в момент ядерного взрыва на размерном объекте, следует определить площадь объекта, накрытую зоной поражения $S_{\text{п}}$, и умножить найденное значение на количество личного состава или вооружения и военной техники:

$$\frac{S_{\text{п}}}{S_{\text{ц}}} N_{\text{н.о}} = P_{\text{чел}} \quad (3.3)$$

или

$$\frac{S_{\text{п}}}{S_{\text{ц}}} N_{\text{т}} = P_{\text{ед}} \quad (3.4)$$

Воинские подразделения при передвижениях в колоннах относятся к линейным объектам. В этом случае расчет ущерба $M_{\text{п}}$ (%), нанесенного им ядерным взрывом, производится по соотношению

$$M_{\text{п}} = \frac{L_{\text{п}}}{L_{\text{ц}}} 100,$$

где $L_{\text{п}}$ — длина пораженной взрывом части колонны, км;

$L_{\text{ц}}$ — общая длина колонны войск, км.

Длина пораженной части колонны зависит от радиуса зоны поражения (мощности и вида взрыва) отдельных элементов колонны и взаимного положения центра (эпицентра) взрыва и колонны.

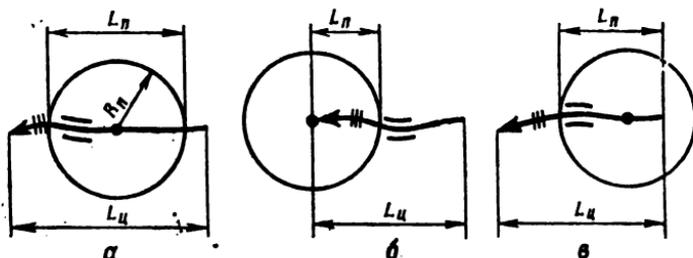


Рис. 3.4. Расположение центров (эпицентров) ядерных взрывов относительно поражаемых колонн войск (вариант)

На рис. 3.4 показаны возможные положения центров (эпицентров) взрывов относительно поражаемых колонн войск (линейных объектов). Абсолютные потери личного состава, вооружения и военной техники на линейном объекте при положениях *a*, *b*, *в*, изображенных на рисунке, могут быть оценены соотношениями:

$$\frac{2R_{\Pi}}{L_{\Sigma}} N_{\text{п.о}} = P_{\text{пол}} \quad \text{или} \quad \frac{2R_{\Pi}}{L_{\Sigma}} N_{\text{т}} = P_{\text{ед}}; \quad (3.5)$$

$$\frac{R_{\Pi}}{L_{\Sigma}} N_{\text{п.о}} = P_{\text{чел}} \quad \text{или} \quad \frac{R_{\Pi}}{L_{\Sigma}} N_{\text{т}} = P_{\text{ед}}; \quad (3.6)$$

$$\frac{1,7R_{\Pi}}{L_{\Sigma}} N_{\text{п.о}} = P_{\text{чел}} \quad \text{или} \quad \frac{1,7R_{\Pi}}{L_{\Sigma}} N_{\text{т}} = P_{\text{ед}}. \quad (3.7)$$

Ориентировочные значения радиусов зон выхода из строя личного состава в зависимости от условий его размещения при низких воздушных (В) и наземных (Н) ядерных взрывах представлены в табл. 3.1. При оценке

Таблица 3.1

Радиусы зон выхода из строя личного состава в результате комбинированных поражений, км

Расположение личного состава	Вид взрыва	Мощность взрыва, тыс. т				
		1	10	20	50	100
Открыто на местности и в автомобилях	Н	0,9	1,3	1,7	2,3	3
	В	0,9	1,9	2,4	3,2	4,6
В БТР закрытого типа	Н	0,85	1,3	1,45	1,7	1,9
	В	0,85	1,3	1,45	1,7	1,9
В танках	Н	0,7	1	1,2	1,3	1,4
	В	0,8	1	1,2	1,3	1,4
В открытых щелях, окопах	Н	0,65	1	1,2	1,5	2
	В	0,6	1,2	1,5	2	2,7
В перекрытых щелях	Н	0,45	0,8	1	1,2	1,5
	В	0,45	0,8	1	1,1	1,4
В блиндажах	Н	0,25	0,5	0,6	0,8	1
	В	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8
В убежищах легкого типа	Н	0,2	0,4	0,5	0,7	0,8
	В	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6

Примечание. Под радиусом зоны выхода из строя личного состава следует понимать радиус окружности, на границе которой вероятность комбинированных поражений средней тяжести составляет не менее 50%.

возможных потерь вооружения и военной техники и разрушений инженерных сооружений можно воспользоваться данными, приведенными в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Радиусы зон средних повреждений вооружения и военной техники и разрушений инженерных сооружений, км

Наименование техники и сооружений	Вид взрыва	Мощность взрыва, тыс. т				
		1	10	20	50	100
Танки	Н	0,15	0,3	0,4	0,6	0,7
	В	0,2	0,4	0,55	0,8	1
Грузовые автомобили	Н	0,4	0,9	1,1	1,4	2
	В	0,5	1,1	1,4	1,9	2,4
Артиллерийские орудия	Н	0,2	0,5	0,7	0,9	1,1
	В	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4
Оперативно - тактические ракеты	Н	0,5	1	1,3	1,8	2,2
	В	0,5	1,1	1,45	2	2,4
Реактивные самолеты	Н	0,9	1,9	2,3	3,2	4
	В	1	2,1	2,6	3,7	4,5
Траншей	Н	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1
	В	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9
Блиндажи	Н	0,2	0,45	0,6	0,8	1
	В	0,15	0,3	0,4	0,6	0,8
Убежища легкого типа	Н	0,15	0,35	0,5	0,65	0,8
	В	0,1	0,25	0,35	0,45	0,6
Автомобильные и железнодорожные мосты (фермы сквозные)	Н	0,25	0,5	0,7	1	1,3
	В	0,35	0,85	1,3	1,5	1,9
Деревянные мосты	Н	0,35	0,6	0,8	1,1	1,5
	В	0,5	0,9	1	1,7	2,2

Примечание. Радиусы выхода из строя вооружения и военной техники, расположенных в укрытиях, примерно в 1,5 раза меньше указанных.

Оценка возможных потерь личного состава, вооружения и военной техники производится в такой последовательности:

1. В зависимости от мощности и вида ядерного взрыва по табл. 3.1 и 3.2 определяются значения радиусов зон выхода из строя различных элементов объекта.

2. Из центра (эпицентра) ядерного взрыва по значениям радиусов наносят на карту с фактическим положением войск зоны выхода из строя отдельных элементов объекта.

3. По формуле (3.1) вычисляются значения площадей зон поражения различных элементов объекта.

4. Абсолютные потери личного состава или вооружения и военной техники на размерном объекте вычисляются по соотношению (3.3) или (3.4), а на линейном объекте — по соотношениям (3.5), (3.6) и (3.7).

Глава 4. Прогнозирование и выявление радиационной обстановки

4.1. Наземная радиационная обстановка

Под радиационной обстановкой как элементом боевой обстановки понимают условия, возникающие в результате применения противником ядерного оружия. Радиационная обстановка определяется масштабами и степенью радиоактивного заражения местности, акватории, воздушного пространства и различных объектов, оказывающего влияние на действия и боеспособность войск, работу промышленных объектов и жизнедеятельность населения. Радиационная обстановка зависит в основном от количества, положения центров, мощности, вида и времени ядерных взрывов, времени, прошедшего после ядерного удара, и метеорологических условий.

Из метеорологических условий наибольшее влияние на масштабы и степень радиоактивного заражения, а также на положение радиоактивного следа оказывают направление и скорость среднего ветра.

Средним называется ветер, осредненный по скорости и направлению для всех слоев атмосферы в пределах высоты подъема облака ядерного взрыва. Он рассчитывается графическим способом по данным ветрового зондирования атмосферы. Вертикальное зондирование атмосферы может проводиться радиозондами, шарами-пилотами, оптическими, акустическими, радиолокационными и другими современными средствами контроля. Данные о среднем ветре регулярно, с определенной периодичностью должны сообщаться метеорологическими станциями в соответствующий штаб.

В целях определения влияния радиоактивного заражения местности на действия войск и населения проводятся выявление и оценка радиационной обстановки.

Выявление радиационной обстановки может проводиться по данным непосредственного измерения значений мощностей доз излучения на зараженной местности или расчетным методом — прогнозированием масштабов возможного радиоактивного заражения.

Выявление прогнозируемой радиационной обстановки включает сбор, анализ и оценку данных о параметрах ядерных взрывов (координаты, мощность, вид, время) и о параметрах среднего ветра на различных высотах (направление и скорость), а также отображение прогнозируемых зон радиоактивного заражения на карте (схеме).

Прогнозирование радиоактивного заражения — это определение количественных и качественных характеристик радиационной обстановки на основе установленных зависимостей с использованием исходных данных о параметрах ядерных взрывов и информации о среднем ветре в районе применения ядерного оружия. Для определения параметров ядерных взрывов могут использоваться светотехнический, электромагнитный, сейсмический, акустический, радиолокационный и другие методы обнаружения и регистрации ядерных взрывов.

Координаты ядерного взрыва могут быть определены путем засечки центра взрыва с помощью оптических приборов из двух пунктов сопряженного наблюдения. С помощью радиопеленгационной аппаратуры, регистрирующей электромагнитный импульс ядерного взрыва, можно определить координаты взрыва с достаточно высокой точностью и на значительных расстояниях.

Мощность ядерного взрыва можно определить методом регистрации длительности светового излучения. Ориентировочно оценить мощность ядерного взрыва можно по данным измерения геометрических размеров радиоактивного облака (см. табл. 2.7).

Вид ядерного взрыва можно установить путем определения высоты взрыва и последующей оценки его приведенной высоты. Приведенная высота \bar{H} (м/т^{1/3}) равна отношению абсолютной высоты взрыва H (м) к корню кубическому из мощности ядерного боеприпаса $\sqrt[3]{q}$ (т^{1/3}). Числовое значение приведенной высоты является характеристикой вида ядерного взрыва.

Результаты выявления прогнозируемой наземной радиационной обстановки наносятся на карту (схему) в та-

кой последовательности. Отмечают центр взрыва и в направлении среднего ветра прямой линией проводят ось прогнозируемых зон заражения. На оси следа отмечают длину и максимальную ширину каждой из зон заражения. Точки, характеризующие границу каждой прогнозируемой зоны, соединяют линией в виде эллипса (рис. 4.1): зоны

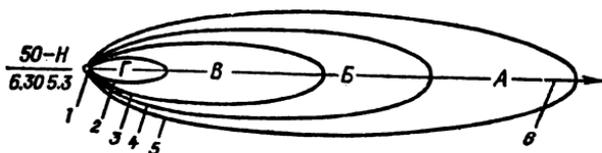


Рис. 4.1. Схема нанесения на карту прогнозируемых зон заражения при одиночном ядерном взрыве:

1 — центр взрыва; 2 — внешняя граница зоны Г; 3 — внешняя граница зоны В; 4 — внешняя граница зоны Б; 5 — внешняя граница зоны А; 6 — ось зоны заражения

А — синим цветом, зоны Б — зеленым, зоны В — коричневым и зоны Г — черным цветом.

Для ускорения процесса нанесения прогнозируемых зон радиоактивного заражения на карту (схему) могут использоваться технические приспособления — шаблоны (трафареты), изготавливаемые из органического стекла, картона или целлулоида в форме эллипсов. Для каждого масштаба карты обычно применяется специальный комплект шаблонов. Каждый шаблон используется для нанесения прогнозируемых зон заражения только для конкретных значений мощности ядерного взрыва и скорости среднего ветра.

Для отображения прогнозируемой радиационной обстановки могут использоваться устройства экранного типа и различные электронно-вычислительные и аналоговые машины. При групповом или массированном ядерном ударе границы перекрывающихся или соприкасающихся прогнозируемых зон заражения объединяют и очерчивают их внешние контуры сплошными линиями соответствующих цветов.

При отображении прогнозируемой воздушной радиационной обстановки на карте от центра ядерного взрыва проводится ось перемещения центра радиоактивного облака по направлению среднего ветра. На этой оси наносят отметки о возможных дозах излучения, получаемых экипа-

жами самолетов за время пересечения радиоактивного облака. Границы прогнозируемых зон радиоактивного заражения воздушного пространства наносят на карту сплошной линией в виде окружностей с удалением от центра взрыва, определяющим ту или иную дозу излучения. На маршрутах полета самолетов суммарные дозы излучения определяют путем суммирования доз, получаемых экипажами самолетов при пролете через отдельные радиоактивные облака (зоны). После нанесения на карту прогнозируемой радиационной обстановки производится ее оценка. При оценке радиационной обстановки определяется влияние радиоактивного заражения местности на боевые действия войск (жизнедеятельность населения), а также проводится анализ действий войск в прогнозируемых зонах заражения и выбор наиболее целесообразных вариантов, обеспечивающих наименьшие радиационные поражения личного состава.

При выявлении и оценке прогнозируемой радиационной обстановки следует иметь в виду, что из-за возможных ошибок в определении координат взрывов их фактическое местоположение может не совпадать с центрами (эпицентрами) взрывов, а ошибки в определении направления среднего ветра в районе применения ядерного оружия и изменчивость ветра во времени и пространстве могут привести к отклонению фактических осей следов радиоактивного заражения местности от прогнозируемых до $\pm 20^\circ$.

4.2. Радиоактивное заражение при разрушении (аварии) объектов ядерно-топливного цикла

Источниками облучения личного состава войск или населения ионизирующими излучениями могут являться: естественный радиационный фон, радиоактивные выпадения после испытаний ядерного оружия и крупные аварии на ядерных реакторах с выбросом в атмосферу больших количеств радиоактивных веществ. При угрозе внешнего облучения людей дозой, превышающей опасную, или облучения щитовидной железы в результате поступления радиоактивных изотопов йода внутрь организма радикальной мерой защиты является эвакуация людей из угрожаемого района. При этом необходимо четко определить характер возникшей опасности, количественно оценить ожидаемые внешние и внутренние дозовые нагрузки, а также

возможность реализации защитных мероприятий для различных групп населения (детей, женщин, пожилых людей). Эвакуация в мирное время, затрагивающая относительно небольшую часть населения, может быть эффективной в большинстве аварийных ситуаций, так как всегда найдутся «чистые» районы, куда можно эвакуировать людей с полной уверенностью в безопасности такого перемещения.

При массированном применении как ядерного, так и обычного оружия по объектам атомной энергетики радиационная обстановка может быть очень сложной.

Количественным показателем дополнительной опасности при разрушении предприятий атомной энергетики в случае войны для любого географического района может служить отношение общей мощности АЭС к площади района (табл. 4.1). Этот показатель может быть использован при оценке масштабов радиоактивного заражения территорий, на территории которых имеется большое количество АЭС, так как при крупной аварии или разрушении (аварии) реактора длина одного радиоактивного следа может составлять сотни километров по направлению ветра, а ширина — десятки километров, что может привести к наложению следов друг на друга.

Таблица 4.1

Оценка масштабов радиоактивного заражения территории в случае разрушения всех АЭС, расположенных в регионе

Площадь региона, млн. км ²	Общая мощность АЭС, ГВт	Средняя мощность, кВт/км ²	Отношение площади радиоактивного зараже- ния с различной дозой к площади региона, %	
			2 бэра в год	100 бэр в год
3,4 (СССР)	18 (150)	5,3 (44)	15 (130)	3 (26)
9,3 (США)	60 (200)	6,5 (22)	19 (65)	4 (13)
1 (Зап. Европа)	60 (150)	60 (150)	180 (450)	36 (90)

Примечания: 1. Таблица составлена на основе данных к середине 80-х годов (в скобках указаны прогнозируемые мощности АЭС на 2000 год).

2. Территория регионов указана: для СССР — европейская часть; для Западной Европы — Англия, Франция, ФРГ; для США — территория без Аляски.

Данные табл. 4.1 показывают, что особенно тяжелая радиационная обстановка может сложиться уже сегодня в странах Западной Европы, где в случае войны и разрушения АЭС площадь заражения радиоактивными продуктами деления с дозой 2 бэр/год и более будет перекрывать общую площадь района даже в условиях применения обычного оружия. Эти обстоятельства предъявляют самые серьезные требования к разработке методов прогнозирования различных составных частей радиационной обстановки и организации защиты личного состава, действующего в условиях длительного радиоактивного заражения.

При определении основных дозовых пределов могут быть установлены три категории облучаемых лиц: категория А — персонал объектов ядерно-топливного цикла (профессиональные работники); категория Б — ограниченная часть населения — лица, которые не работают непосредственно с источниками излучения, но по условиям проживания могут подвергаться воздействию радиоактивных веществ и других источников излучения, попадающих во внешнюю среду с отходами; категория В — население прилегающих регионов.

Основным дозовым пределом для лиц категории А является предельно допустимая доза (ПДД), равная 5 бэр/год; для лиц категории Б предел дозы (ПД) составляет 0,5 бэр/год; для всего населения (категория В) доза не нормируется.

Радиационные последствия (аварии) на ядерном реакторе определяются количеством радиоактивных веществ, поступивших в окружающую среду. По масштабам заражения территории возможные аварийные ситуации подразделяются на три типа:

локальная — радиационные последствия ограничены одним зданием или сооружением АЭС;

местная — радиационные последствия ограничены территорией промплощадки АЭС;

общая авария — радиационные последствия распространяются за пределы территории промплощадки АЭС.

Разрушение АЭС обычным оружием. Применение обычного оружия может привести к потере теплоносителя первого контура охлаждения реактора, к полной разгерметизации топлива, плавлению активной зоны реактора и даже частичному испарению продуктов ядерного деления с разрушением или без разрушения реактора.

Количество и радионуклидный состав выброса из разрушенного реактора зависят от характера разрушения, мощности реактора, режима перегрузок топлива и времени, прошедшего после последней перегрузки, и значительно отличаются от количества и радионуклидного состава продуктов ядерного взрыва.

Для сравнения этих показателей определена суммарная активность биологически опасных радионуклидов, образующихся при взрыве ядерного заряда мощностью 1 Мт и при работе ядерного реактора мощностью 1000 МВт. В качестве примера рассмотрим реактор типа РБМК-1000, в котором ежегодно заменяется третья часть тепловыделяющих сборок. После разрушения реактора обычным оружием может быть выброшено в атмосферу около $\frac{1}{3}$ радиоактивных продуктов, накопленных в реакторе (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Радионуклидный состав и активность (Ки) продуктов деления ядерного взрыва ($q=1$ Мт) и в активной зоне реактора ($N=1000$ МВт)

Радионуклид (период полураспада)	Активность продуктов на различное время после взрыва (остановки реактора)				
	1 ч	15 дней	3 мес	1 год	10 лет
Ядерный взрыв					
Иод-131 (8 дней)	$5 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^7$	$5 \cdot 10^4$	0	0
Цезий-137 (30,2 года)	$1,8 \cdot 10^8$	$1,8 \cdot 10^8$	$1,8 \cdot 10^5$	$1,8 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^8$
Стронций-90 (28,5 лет)	$1,7 \cdot 10^8$	$1,7 \cdot 10^8$	$1,7 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^8$
Все радионуклиды	$5 \cdot 10^{11}$	$7 \cdot 10^8$	$9 \cdot 10^7$	$9 \cdot 10^8$	$3 \cdot 10^8$
Ядерный реактор					
Иод-131	$9 \cdot 10^7$	$2,5 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^4$	0	0
Цезий-137	$1,5 \cdot 10^7$	$1,5 \cdot 10^7$	$1,5 \cdot 10^7$	$1,5 \cdot 10^7$	$1,2 \cdot 10^7$
Стронций-90	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^7$	$8 \cdot 10^8$
Все радионуклиды	$5,6 \cdot 10^9$	$1,6 \cdot 10^9$	$7 \cdot 10^8$	$2,8 \cdot 10^8$	$4,4 \cdot 10^7$

Данные табл. 4.2 показывают, что через 1 ч после разрушения реактора взрывом обычных ВВ активность выброшенных в атмосферу продуктов может составить $1,5 \cdot 10^9$ — $2 \cdot 10^9$ Ки. Эта активность, приведенная к 1 ч,

примерно в 100 раз меньше активности продуктов, которые образуются при взрыве ядерного боеприпаса мощностью 1 Мт. Однако такое различие не приводит к подобному изменению масштабов радиационных последствий, так как размер ущерба зависит не только от количества (активности) выброшенных РВ, но и от радионуклидного состава, высоты подъема и размеров облака выброса, от метеорологических условий, средней скорости радиоактивного распада и размеров распространяющихся частиц.

Поскольку в реакторе большинство радионуклидов образуется задолго до его разрушения, то относительное содержание короткоживущих радионуклидов в нем будет значительно ниже по сравнению с продуктами ядерного взрыва (см. табл. 4.2). Этим объясняется более медленный спад уровней радиации на местности, зараженной продуктами деления, выброшенными из ядерного реактора:

$$P_t = P_0 \left(\frac{t}{t_0} \right)^{-0,5},$$

где P_t и P_0 — мощность дозы гамма-излучения на местности ко времени t и t_0 после разрушения реактора.

Результаты испытаний ядерного оружия и анализ последствий крупных радиационных аварий дают основание полагать, что главным фактором радиационного воздействия в условиях войны будет внешнее γ -облучение людей от зараженной местности. Защита от этого фактора наиболее сложна. Поэтому скорость уменьшения уровней радиации на местности — это **первый фактор**, который нужно учитывать при сравнении последствий радиоактивного заражения от различных причин (ядерный взрыв, авария на объекте ядерно-топливного цикла, разрушение ядерных реакторов, бассейнов выдержки отработавшего топлива, хранилищ высокоактивных отходов обычным оружием).

Второй фактор — это площади зон заражения с различными дозами излучения, накапливаемыми за определенное время D_t или до полного распада радиоактивных веществ D_∞ . Поскольку при разрушении реактора обычным оружием радиоактивное облако поднимется на небольшую высоту, порядка нескольких сот метров, то площадь территории со смертельными дозами (более 400 рад за сутки) будет примерно в 10—20 раз меньше, чем при наземном ядерном взрыве. Но так как в таком облаке содержатся мелкие частицы (около одного или несколь-

ких микрометров), имеющие очень малые скорости гравитационного осаждения, они потоками воздуха могут разноситься на расстояния в несколько сот или даже тысяч километров от места аварии. В связи с тем что в продуктах выброса преобладают долгоживущие радионуклиды, заражение будет носить длительный характер. Критерием территориально-временного ущерба служит величина

$$K = \int_{t_{\text{вып}}}^T S_{D_{\text{доп}}}(t) dt \approx \bar{S}_{D_{\text{доп}}} T,$$

где T — период рассмотрения, т. е. время, по истечении которого зараженная площадь станет достаточно малой для проведения эффективной дезактивации; $t_{\text{вып}}$ — время образования радиоактивного заражения; $S_{D_{\text{доп}}}(t)$ — функция зависимости площади заражения, ограниченной заданным значением годовой дозы $D_{\text{доп}}$ (рад/год), от времени; $\bar{S}_{D_{\text{доп}}}$ — среднее значение функции $S_{D_{\text{доп}}}(t)$ для периода времени от $t_{\text{вып}}$ до T .

Площадь территории, которая может оказаться непригодной для обитания в течение длительного времени в случае ядерного взрыва мощностью 1 Мт или разрушения ядерного реактора с энергетической мощностью 1000 МВт обычным оружием при различной максимально приемлемой дозе облучения человека на открытой местности, приведена в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Площадь территории, непригодной для обитания при ядерном взрыве ($q=1$ Мт) или разрушении ядерного реактора ($N=1000$ МВт), км²

$D_{\text{доп}}$, рад/год	Период времени			
	1 год	5 лет	10 лет	100 лет
2	15 000/2300	90/800	15/360	2/50
10	2000/500	10/200	2/100	0/20
50	300/100	2/40	0/20	0/5
100	130/50	0/20	0/10	0/2

Примечание. В числителе приведены значения площадей при ядерном взрыве, в знаменателе — при разрушении ядерного реактора.

Из приведенных данных можно сделать вывод, что радиационные последствия от разрушения ядерного объекта обычным оружием сопоставимы с радиационными последствиями, возникающими после применения ядерного оружия. Однако мощности доз излучения на местности в случае разрушения ядерного реактора никогда не достигают таких высоких значений, как на следе ядерного взрыва, и их значения в течение длительного времени остаются более низкими. Таким образом, при разрушении ядерного реактора обычным оружием радиоактивному заражению подвергается относительно небольшая территория и с относительно невысокими мощностями доз облучения, но на очень длительное время.

При длительном проживании людей на зараженной территории и потреблении продуктов питания местного производства следует учитывать не только воздействие внешнего гамма-излучения, но и поступление биологически опасных радионуклидов йода-131, цезия-137 и стронция-90 по пищевым цепочкам. Однако нужно заметить, что короткоживущий йод-131 может представлять опасность только в первые 1—2 мес. В этот период указанный радионуклид может поступать в организм человека за счет вдыхания воздуха во время прохождения облаков выброса из реактора, а затем — с продуктами питания, главным образом с молоком. Цезий-137 и стронций-90 создают длительное заражение продуктов питания местного производства. По общему выходу активности долгоживущих радионуклидов и заражению местности цезием-137 разрушение одного ядерного реактора эквивалентно взрыву 50—100 ядерных боеприпасов мощностью 1 Мт каждый.

Разрушение АЭС ядерным оружием. При воздействии ядерного оружия по реактору АЭС возможны три основные ситуации:

взрыв происходит достаточно близко от защитных оболочек реактора, что приводит к полному испарению его активной зоны;

взрыв на небольшом расстоянии от реактора, когда активная зона попадает в зону дробления;

при взрыве на значительном расстоянии от реактора может наблюдаться разрушение его отдельных систем под воздействием сейсмической или воздушной ударной волны.

Наиболее сильное радиоактивное заражение местности будет наблюдаться в случае полного испарения активной

зоны, когда все содержащиеся в ней РВ вовлекаются в облако взрыва и после их выпадения конфигурация зараженной территории будет той же, что и после наземного ядерного взрыва (см. рис. 2.9). При попадании реактора в зону дробления масштабы радиоактивного заражения будут значительно меньше. Разрушение реактора под действием сейсмической или воздушной ударной волны по своим радиационным последствиям аналогично применению по нему обычного оружия.

В течение первых 10—15 дней, пока активность продуктов ядерного взрыва (см. табл. 4.2) превосходит суммарную активность продуктов ядерного реактора, положение зон заражения на местности с различными уровнями радиации почти не отличается от положения зон, образованных после наземного ядерного взрыва. Так как радиоактивные продукты, освобожденные из реактора, распадаются медленнее, чем продукты мгновенного деления взрыва, их сочетание приводит к сильному и длительному радиоактивному заражению местности. Коэффициент территориально-временного ущерба $K \approx \bar{S}_d T$, рассчитанный для условий разрушения реактора АЭС ядерным оружием, может более чем в 10 раз превышать аналогичный ущерб от наземного ядерного взрыва.

К еще более серьезным последствиям приводит разрушение ядерным оружием бассейна выдержки отработавшего горючего или хранилища высокоактивных отходов, накапливающихся на предприятиях ядерно-топливного цикла. Данные, характеризующие возможные размеры территорий, непригодных для обитания в течение определенного времени при ядерном ударе по реактору и одному из баков хранилищ высокоактивных отходов завода по химической переработке облученного реакторного топлива, приведены в табл. 4.4.

В случае если хранилище радиоактивных отходов будет состоять из нескольких баков, то пропорционально их количеству возрастут и масштабы радиоактивного заражения местности. Сравнение масштабов радиационной опасности для различных вариантов разрушения объектов ядерно-топливного цикла, естественно, носит ориентировочный характер.

Следует отметить, что в условиях ядерной войны радиационная опасность, связанная с разрушением объектов ядерно-топливного цикла, вероятно, не будет являться од-

Размеры территории, непригодной для обитания
($D_{доп} = 2$ рад/год)

Время непригодности	Площадь, км ²
6 мес	160 000/200 000
1 год	130 000/160 000
5 лет	60 000/90 000
10 лет	50 000/70 000
100 лет	700/3000

Примечания: 1. Мощность ядерного взрыва составляет 1 Мт; мощность (электрическая) реактора — 100 МВт.

2. В числителе приведены значения площади для реактора, в знаменателе — для хранилища высокоактивных отходов.

ним из главных поражающих факторов, однако в период послевоенного восстановления длительное радиоактивное заражение территории может привести к очень тяжелым последствиям.

ХИМИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ

Глава 5. Назначение химического оружия

5.1. Характеристика поражающего действия химического оружия

Химическое оружие (ХО) — один из видов оружия массового поражения, поражающее действие которого основано на использовании боевых токсичных химических веществ (БТХВ).

К боевым токсичным химическим веществам относятся **отравляющие вещества (ОВ)** и **токсины**, оказывающие поражающее действие на организм человека и животных, а также **фитотоксиканты**, которые применяются в военных целях для поражения различных видов растительности.

По взглядам военных специалистов США и других стран НАТО, химическое оружие предназначается для поражения живой силы противника, снижения ее боеспособности, а также для затруднения (дезорганизации) боевой деятельности войск и объектов тыла.

Фитотоксиканты предназначаются для уничтожения злаковых и других видов сельскохозяйственной растительности в целях лишения противника продовольственной базы и подрыва военно-экономического потенциала, а также для снижения маскирующей способности древесно-кустарниковой растительности.

В качестве средств доставки химического оружия к объектам поражения используются авиация, ракеты, артиллерия, средства инженерных и химических войск.

К числу боевых свойств и специфических особенностей химического оружия относятся:

высокая токсичность ОВ и токсинов, позволяющая в крайне малых дозах вызывать тяжелые и смертельные поражения;

биохимический механизм поражающего действия БТХВ на живой организм;

способность ОВ и токсинов проникать в вооружение и военную технику, здания, сооружения и поражать находящуюся там незащищенную живую силу;

длительность действия ввиду способности БТХВ сохранять определенное время свои поражающие свойства на местности, вооружении, военной технике и в атмосфере;

трудность своевременного обнаружения факта применения противником БТХВ и установления его типа;

возможность управления характером и степенью поражения живой силы;

необходимость использования для защиты от поражения (заражения) и ликвидации последствий применения химического оружия разнообразного комплекса специальных средств химической разведки, индивидуальной и коллективной защиты, дегазации, санитарной обработки, антидотов и др.

Военные специалисты стран НАТО к «достоинствам» химического оружия относят способность избирательно поражать живую силу противника без разрушения сооружений и уничтожения (повреждения) материальных средств. Результатом применения химического оружия могут быть тяжелые экологические и генетические последствия, устранение которых потребует длительного времени.

Экология (от греч. *oikos* — жилище, местопребывание) — наука о взаимных связях растительных и животных организмов с окружающей их средой. Экологические последствия применения химического оружия связаны с

таким воздействием БТХВ на животные и растительные организмы, а также на почву, воду, воздух, которое приводит к критическому состоянию окружающей среды, затрудняющему существование человека. Генетические последствия связаны с нарушением аппарата наследственности человека, которое может отрицательно сказываться на последующих поколениях.

Указанные свойства и особенности химического оружия, возможные большие масштабы и тяжелые последствия его применения, а также морально-психологический эффект воздействия на людей и другие признаки характеризуют химическое оружие как один из видов оружия массового поражения.

Поражающими факторами химического оружия являются различные виды боевого состояния БТХВ. Боевым состоянием БТХВ называют дисперсное (раздробленное) их состояние в виде твердых или жидких частиц различных размеров. В таком состоянии вещество может быть распределено в виде начального облака (источника) различной формы и значительных размеров и в дальнейшем распространяться в приземном слое атмосферы или оседать на поверхности, оказывая поражающее воздействие на живую силу (растительность).

Видами боевого состояния являются: пар, аэрозоль и капли. Качественные различия указанных видов боевых состояний БТХВ и характер их поведения и действия определяются главным образом размерами частиц вещества.

Пар — вещество, находящееся в газообразном состоянии.

Аэрозоли представляют собой дисперсные гетерогенные (неоднородные) системы, состоящие из взвешенных в воздухе твердых или жидких частиц вещества. Частицы размером 10^{-6} — 10^{-3} см образуют тонкодисперсные аэрозоли, которые могут долго находиться в воздухе, сильно подвержены турбулентному рассеиванию, относительно свободно проникают в укрытия, попадают в легкие человека. Частицы размером 10^{-2} см образуют грубодисперсные аэрозоли, оседающие в поле тяготения на различные поверхности, подвергаясь при этом некоторому влиянию турбулентной диффузии в атмосфере.

Капли — частицы размером $0,5 \cdot 10^{-1}$ см и более, которые по сравнению с грубодисперсными аэрозолями слабо

подвергаются рассеивающему действию турбулентной диффузии.

Перевод в боевое состояние БТХВ осуществляется при выбросе (выливании) его из химического боеприпаса (боевого прибора).

Боевые токсичные химические вещества в состоянии пара и тонкодисперсного аэрозоля заражают воздух и поражают живую силу через органы дыхания (ингаляционные поражения). Количественной характеристикой степени заражения воздуха является концентрация C (мг/л, г/м³), измеряемая массой БТХВ, содержащейся в единице объема зараженного воздуха.

Боевые токсичные химические вещества в виде грубодисперсного аэрозоля или капель заражают местность, вооружение, военную технику, обмундирование, средства защиты, водоемы и способны поражать незащищенную живую силу как в момент оседания частиц на поверхность тела человека (кожно-резорбтивные поражения), так и после их оседания вследствие испарения с зараженной поверхности (ингаляционные поражения) или в результате контактов живой силы с зараженными поверхностями (контактные кожно-резорбтивные поражения). Поражения живой силы в результате непосредственного оседания частиц на человека могут быть названы первичными, а поражения после оседания частиц в результате контакта с зараженной поверхностью — вторичными. Степень заражения поверхности характеризуется плотностью заражения Q_m (мг/м², г/м²), измеряемой массой БТХВ, находящейся на единице площади зараженной поверхности.

При оценке плотности заражения кожных покровов обычно используют размерность мг/см².

Поражения живой силы возможны также при употреблении зараженных продуктов питания и воды (алиментарные поражения). Количественной характеристикой заражения источников воды является концентрация БТХВ в воде C (мг/м³, г/м³), измеряемая массой вещества, содержащейся в единице объема воды.

Историческая справка. Отдельные попытки применить химические средства поражения (ядовитые вещества) в военных целях имели место на протяжении всей истории войн.

Возникновение химического оружия было вызвано прежде всего военно-политическими причинами: ростом милитаризма в условиях межимпериалистических противоречий и подготовки к мировой войне, стремлением империалистических держав обеспечить себе военное пре-

восходство и использовать любые средства для завоевания мирового господства. Важно отметить также, что с развитием химической науки и промышленности намерения основных капиталистических государств использовать для военных целей химическое оружие получили реальную научно-техническую и материальную основу.

Опасный характер химического оружия уже в то время вызвал беспокойство мировой общественности. Под его влиянием на Первой (1899 г.) и Второй (1907 г.) международных Гаагских конференциях были приняты соглашения, запрещающие применение ядовитых веществ в военных целях.

Нарушая принятые соглашения, в ходе мировой войны 1914—1918 гг. Германия первой применила артиллерийские химические снаряды с раздражающими и отравляющими веществами. В дальнейшем начали активно применять химическое оружие и армии других воюющих стран.

22 апреля 1915 г. в районе Ипра (Бельгия) немецкие войска провели первую газобаллонную атаку, в результате которой в первые часы погибло около 6 тыс. человек, а 15 тыс. получили поражения различной степени тяжести. В дальнейшем химическое оружие широко применялось воюющими странами как с помощью газовых баллонов, так и с помощью газометов, минометов и артиллерийских орудий.

Период первой мировой войны отличается становлением военно-химического потенциала империалистических государств. В течение 1914—1918 гг. ими было произведено около 180 тыс. т различных ОВ, из которых 125 тыс. т использовались на полях сражений. Только Германией было изготовлено более 34 млн. химических снарядов. Массированное применение химического оружия в войне привело к большим потерям живой силы. Общее количество пораженных ОВ составило около 1 млн 300 тыс. человек, и это несмотря на сравнительно малую токсичность применявшихся тогда ОВ и ограниченность глубины применения химического оружия пределами тактической зоны.

После первой мировой войны под давлением общественного мнения 17 июня 1925 г. представители 37 государств подписали в Женеве «Протокол о запрещении применения на войне удушливых, ядовитых или других подобных газов и бактериологических средств». Советский Союз в 1927 г. подписал, а в 1928 г. ратифицировал этот протокол. В сравнительно короткий срок Женевский протокол ратифицировали (или присоединились к нему) большинство государств мира. Парламенты главных капиталистических государств, США и Японии отказались от его ратификации. Только по истечении 50 лет США были вынуждены этот протокол ратифицировать, выдвинув при этом ряд оговорок.

История, однако, свидетельствует, что наиболее агрессивные империалистические страны, несмотря на Женевское соглашение, неоднократно применяли химическое оружие в захватнических войнах. Например, в 1935—1936 гг. в войне с Эфиопией итальянцы провели 19 массированных химических нападений. Из числа 760 тыс. погибших воинов и жителей Эфиопии не менее 30% составили потери от химического оружия. Химическое оружие применяла империалистическая Япония во время войны против Китая в 1937—1943 гг. Во время боевых действий японские войска наряду с химическими боеприпасами широко использовали биологические средства и различные яды для отравления источников воды.

В годы второй мировой войны не снималась угроза применения химического оружия фашистской Германией. Имеющая склонность к самым крайним авантюрам, правящая фашистская верхушка держала химическое оружие в готовности к его неограниченному применению.

Идея применения отравляющих веществ в будущей войне была сформулирована в 1937 г. генеральным штабом гитлеровских сухопутных войск следующим образом: «Мы не должны повторять ошибки мировой войны и применять новые ОВ разрозненно и в небольших количествах. Такие ОВ должны быть применены молниеносно, неожиданно, в решающем месте и на широком фронте»*.

Героические усилия советских войск, сумевших переломить ход войны в свою пользу, избавили человечество от тяжелых последствий применения химического оружия фашистской Германией.

В послевоенные годы в империалистических государствах химическое оружие получает новое развитие, широко внедряются ОВ нервно-паралитического действия (зарин, зоман, VX), психохимические вещества, а также токсины и фитотоксиканты. Разработана крупномасштабная программа производства новых типов химических боеприпасов, в частности в бинарном снаряжении.

Нарушив международные соглашения, США в 1951—1952 гг. применяли химическое оружие во время военных действий в Корее. В течение многих лет американские агрессоры в больших масштабах применяли химическое оружие в войне против Вьетнама и других государств Индокитая. Только во Вьетнаме было израсходовано свыше 100 тыс. т химических веществ. От них пострадали около 2 млн человек. Химическими веществами была уничтожена растительность на 360 тыс. га обрабатываемых земель и около 0,5 млн га леса.

Учитывая угрозу, которую представляет собой применение в войне химического оружия для всего человечества, мировая общественность ведет постоянную борьбу за исключение химического оружия из арсеналов всех армий, за его полное и безоговорочное запрещение.

5.2. Принципы применения химического оружия

К числу наиболее важных принципов применения химического оружия, по взглядам военных специалистов иностранных армий, относятся внезапность нападения и масштабирование химических ударов.

Под внезапностью нападения понимается совокупность таких мер и действий, осуществление которых обеспечивает неожиданное для противника применение химического оружия и способствует достижению наибольшей его эффективности. Главными условиями достижения внезапности считаются: сохранение в тайне замысла командования на применение химического оружия; скрытность подготовки к его применению, осуществление мер оперативной маскировки, дезинформация противника; сокращение

* Grochler O. Der laut lose Tod. Ferlag der nation. Berlin, 1978.

сроков подготовки к применению химического оружия; скрытие от противника средств применения; выбор времени нанесения химических ударов в такой момент, когда противник не ожидает и полностью не подготовлен к защите (ночью, в период отдыха, в неблагоприятных метеорологических условиях и т. д.).

Важное значение придается маскировке начала химического нападения и созданию препятствий в его распознавании. При этом возможно сочетание применения химического оружия с ядерными ударами, осколочно-фугасными, зажигательными и дымовыми боеприпасами, комбинированное применение химических боеприпасов разных типов, а также ранее неизвестных БТХВ, боеприпасов и способов нападения.

Военные специалисты иностранных армий считают, что тактической внезапности применения химического оружия можно добиться мощными кратковременными артиллерийскими налетами, залпами реактивной артиллерии, ракетными ударами, бомбовыми ударами авиации, поливкой (распылением) БТХВ с выходом самолетов на цель на малых высотах и больших скоростях.

Под массированием химических ударов понимается сосредоточение большей части сил и средств для нанесения химических ударов на главных направлениях, по наиболее важным районам, объектам и в решающий момент боя в целях достижения результатов, оказывающих существенное влияние на ход боевых действий. Химическое оружие может применяться и на второстепенных направлениях, однако в решающем месте, на широком фронте и в больших количествах.

В армиях стран НАТО химическое оружие могут применять все виды вооруженных сил и рода войск. Для этого в их составе имеются ракетные части, части и подразделения ствольной и реактивной артиллерии, части штурмовой, истребительно-бомбардировочной авиации, вертолетов, корабельной артиллерии ВМС, а также средства мотопехотных, инженерных и химических частей и подразделений.

По взглядам военных специалистов иностранных армий, возможны следующие способы доставки химического оружия к цели:

огневые налеты и методический огонь артиллерии и минометов;

залпы реактивной артиллерии;
одиночные и групповые пуски ракет классов «земля — земля» и «воздух — земля»;
групповое применение авиацией химических бомб и бомбовых кассет;
стрельба малогабаритными бомбами из кассетных установок летательных аппаратов;
поливка ОВ или фитотоксикантами из выливных авиационных приборов (ВАП);
распыление ОВ и токсинов из распылительных авиационных приборов (РАП);
подрыв полей химических фугасов;
выпуск ОВ с помощью аэрозольных генераторов;
метание гранат и патронов с помощью гранатометов или вручную.

Из перечисленных способов только поливка ОВ из ВАП и распыление ОВ и токсинов из РАП, а также выпуск ОВ с помощью аэрозольных генераторов являются специфическими для доставки химического оружия, все остальные способы применимы и для других типов боеприпасов (осколочно-фугасных, зажигательных), что позволяет противнику осуществлять стрельбу химическими снарядами и бомбометание на основе правил и приемов, установленных для обычного оружия.

Применение указанных способов доставки химического оружия к цели предусматривает в армиях стран НАТО решение следующих четырех групп задач:

поражение живой силы;
изнурение живой силы;
заражение отравляющими веществами местности и различных объектов с целью затруднить маневр и другие виды боевой деятельности войск противника;
дезорганизация работы тыла.

Перечисленные задачи получили новое качественное развитие в связи с появлением высокотоксичных ОВ и токсинов, новых типов боеприпасов и возросшим уровнем качества и эффективности вооружения.

Поражение живой силы химическим оружием означает непосредственный вывод ее из строя в целях прекращения функционирования или снижения боевых возможностей противника.

Изнурение живой силы — это принуждение живой силы противника к длительному пользованию средствами

защиты и укрытиями, продолжительная угроза ее поражения отравляющими веществами. Длительное использование средств защиты и укрытий приводит к физическому и психическому изматыванию людей, затрудняет управление войсками и в целом снижает их боеспособность.

Заражение ОВ участков местности и различных объектов затрудняет действия войск противника на них и безопасное использование вооружения и военной техники. Так, например, заражение флангов атакуемого войсками участка обороны, а также рубежей развертывания для контратаки противника и путей выдвижения на эти рубежи значительно ограничит возможности маневра противника живой силой, вооружением, военной техникой и материальными средствами.

Дезорганизация работы тыла имеет целью затруднить систему снабжения войск боеприпасами, продуктами питания и другими материальными средствами, нарушить установленную жизнедеятельность войск противника.

Объектами для нанесения химических ударов являются войска противника, расположенные открыто, в вооружении и военной технике или находящиеся в инженерных сооружениях, а также позиции огневых средств, пункты управления, аэродромы, органы тыла.

При планировании применения химического оружия учитывают степень укрытости живой силы на объекте, наличие и состояние средств защиты и уровень подготовки войск к действиям в условиях длительного заражения воздуха, местности, вооружения и военной техники.

При оценке состояния защиты и укрытости войск различают **три степени защищенности** — высокую, среднюю, слабую, которые характеризуются следующими качественными признаками:

высокая — личный состав хорошо обучен пользованию средствами защиты; оборудованы убежища для укрытия большей части личного состава; проводится систематический контроль за состоянием средств защиты и подгонкой лицевых частей противогазов; физическое состояние личного состава хорошее;

средняя — личный состав удовлетворительно подготовлен к пользованию средствами защиты; большая его часть расположена в перекрытых траншеях; контроль за состоянием средств защиты и подгонкой лицевых частей противогазов проводился в ближайшие двое-трое суток;

физическое состояние личного состава удовлетворительное;

слабая — подготовка личного состава к пользованию средствами защиты низкая; контроль за исправностью средств защиты и подгонкой лицевых частей противогазов не ведется несколько суток; расположение личного состава открытое или в открытых траншеях; сильная физическая усталость личного состава.

Глава 6. Боевые токсичные химические вещества

6.1. Отравляющие вещества

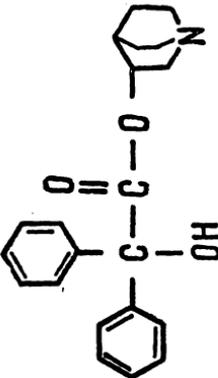
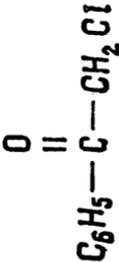
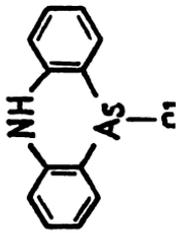
Отравляющие вещества (ОВ) — химические соединения, обладающие определенными токсическими и физико-химическими свойствами, обеспечивающими при их боевом применении поражение живой силы, а также заражение воздуха, обмундирования, вооружения, военной техники и местности.

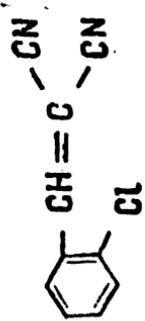
Отравляющие вещества составляют основу химического оружия. Ими снаряжаются снаряды, мины, боевые части ракет, авиационные бомбы, выливные авиационные приборы, дымовые шашки, гранаты и другие химические боеприпасы и боевые приборы. Находясь в боевом состоянии, ОВ поражают организм, проникая через органы дыхания, кожные покровы и раны от осколков химических боеприпасов. Кроме того, поражения могут наступать в результате употребления зараженных продуктов питания и воды.

В боевое состояние ОВ переводятся при действии химических боеприпасов и боевых приборов на цели. В момент их применения образуется облако зараженного воздуха (ЗВ), фазовый состав которого зависит от типа применяемого противником ОВ. При применении низкоточечных жидких ОВ образуется облако ЗВ, состоящее из грубодисперсного аэрозоля, который, распространяясь под действием ветра и оседая на различные поверхности, заражает их. При применении ОВ, способных переходить в пар, образуется облако пара и тонкодисперсного аэрозоля, которое на пути своего распространения будет воздействовать на незащищенную живую силу, поражая ее через органы дыхания.

Наименование, шифр ОВ	Химическая формула	Химическое название
Вл-Икс (VX)	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{P} - \text{SCH}_2\text{CH}_2\text{N} \begin{array}{l} \diagup \text{C}_3\text{H}_7 - \text{I} \\ \diagdown \text{C}_3\text{H}_7 - \text{I} \end{array} \\ \diagdown \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \end{array} $	О-этил-S-β-диэтилопропиламиноэтилтиолдиметилфосфонат
Зоман (GD)	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{P} - \text{OCH}(\text{CH}_3)\text{C}(\text{CH}_3)_3 \\ \diagup \\ \text{F} \end{array} $	Фторангидрид пинаколилового эфира метилфосфоновой кислоты
Зарин (GB)	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{P} - \text{OCH}(\text{CH}_3)_2 \end{array} $	Фторангидрид изопропилового эфира метилфосфоновой кислоты

Наименование, шифр ОБ	Химическая формула	Химическое название
Иприт (HD)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ Cl} \\ \diagdown \quad / \\ \text{S} \\ / \quad \diagdown \\ \text{CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ Cl} \end{array}$	β, β' — дихлордидеятел-сульфид
Азотистый иприт (HN-1)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ Cl} \\ \diagdown \quad / \\ \text{N} \\ / \quad \diagdown \\ \text{CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ Cl} \end{array}$	Этил-1β, β'-дихлорди-этил)-амин
Сияющая кис-лота (AC)	$\text{H} - \text{CN}$	Натрия муравьиной кислоты
Хлорная (CK)	$\text{Cl} - \text{CN}$	Хлорангидрид циано-вой кислоты
Фосген (CG)	$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{Cl} \\ \diagdown \quad / \\ \text{O} = \text{C} \end{array}$	Дихлорангидрид уголь-ной кислоты

Наименование, шифр ОБ	Химическая формула	Химическое название
Бв-Зет (BZ)	 <p>The structure shows a central carbon atom double-bonded to an oxygen atom and single-bonded to a hydroxyl group (-OH). This central carbon is also bonded to two phenyl rings and an oxygen atom. The oxygen atom is part of an ester linkage to a pyrrolidine ring.</p>	3-хинуклидиниловый эфир бензильной кисло- ты
Хлорацетофенон (CN)	 <p>The structure shows a central carbon atom double-bonded to an oxygen atom and single-bonded to a hydrogen atom. This central carbon is also bonded to a phenyl ring and a chloromethyl group (-CH₂Cl).</p>	Фенилхлорметилкетон
Адамсит (DM)	 <p>The structure shows an adamantane ring system with an amino group (-NH-) attached to one of the bridgehead carbons.</p>	Фенарсазинхлорид

Наименование, шифр ОБ	Химическая формула	Химическое название
Св-Эс (CS)		О-хлорбензальдегид
Св-Ар (CR)		Дибензоилперекись

Степень опасности поражений через органы дыхания зависит от концентрации паров ОВ в воздухе, характера и интенсивности физической нагрузки и времени пребывания живой силы в зараженной атмосфере, а через кожу — от начальной плотности заражения открытых участков тела и обмундирования аэрозольными частицами и каплями ОВ.

Все отравляющие вещества, являясь химическими соединениями, имеют химическое название, например: синильная кислота — нитрил муравьиной кислоты. Некоторые ОВ получили условные названия различного происхождения, например: адамсит, фосген, иприт, зарин, зоман. Кроме того, для практического использования (при маркировках химических боеприпасов, тары под ОВ) используются условные обозначения — шифры. В армии США шифры ОВ, как правило, состоят из двух букв, например: иприт — HD, зарин — GB. В других армиях НАТО могут использоваться и иные шифры.

В табл. 6.1 приведены основные отравляющие вещества.

Физико-химические характеристики отравляющих веществ

Агрегатное состояние ОВ. Известные в настоящее время ОВ в обычных условиях представляют собой жидкости, газ или твердые вещества. Некоторые ОВ, например хлорциан и фосген, являясь газами, сжижаются и в химических боеприпасах находятся в виде жидкости.

Растворимость ОВ — способность ОВ в смеси с одним или несколькими другими веществами образовывать однородные системы — растворы. Хорошая растворимость ОВ в воде может привести к длительному заражению источников воды, в результате чего использование воды для питья и технических целей будет затруднено или полностью исключено.

Плотность ОВ — массовое содержание данного ОВ в единице объема. Отравляющие вещества, плотность которых больше плотности воды, будут проникать в глубину водоема, заражая его.

Гидролиз ОВ — разложение ОВ водой. Устойчивость ОВ к гидролизу является важным фактором, определяющим условия хранения ОВ, состояние их в воздухе и на

местности. Чем меньше ОВ подвержено гидролитическому разложению, тем продолжительнее его поражающее действие после применения. В полевых условиях гидролизу ОВ способствуют дождь, влага почвы, роса. Значительная часть известных ОВ (VX, GB, HD, BZ) достаточно устойчива к гидролизу.

Давление насыщенного пара ОВ — физическая характеристика ОВ, которая определяет их летучесть и соответственно стойкость на вооружении, военной технике и местности. Давление насыщенного пара зависит от природы ОВ и температуры. При данной температуре давление насыщенного пара ОВ — величина постоянная.

Летучесть ОВ — способность данного ОВ переходить в парообразное состояние. Количественной характеристикой летучести является максимальная концентрация паров ОВ при данной температуре. Чем ниже летучесть ОВ, тем продолжительнее его поражающее действие на зараженных поверхностях.

Максимальная концентрация ОВ — количество ОВ, содержащееся в единице объема его насыщенного пара при данной температуре в замкнутой системе, когда жидкая и газообразная фазы ОВ находятся в равновесии.

В боевой обстановке концентрации, которые реально могут быть созданы в результате испарения ОВ в зависимости от внешних условий, будут на 1—2 порядка ниже максимальной.

Температуры кипения и плавления ОВ — характеристики физических свойств ОВ, на основании которых оценивается возможность применения противником данного ОВ и в каком боевом состоянии, а также продолжительность его поражающего действия. Температура кипения позволяет косвенно судить о летучести данного ОВ и характеризует его стойкость на зараженных вооружении, военной технике и местности. Чем выше температура кипения ОВ, тем оно медленнее испаряется и его стойкость будет выше в сравнении с ОВ, имеющим более низкую температуру кипения.

Вязкость ОВ — физическая характеристика, отражающая величину сопротивления жидкости передвижению одного слоя относительно другого. Вязкость оказывает влияние на степень дробления жидких ОВ, растекание их на зараженных поверхностях и впитывание (в обмундирование, вооружение, военную технику и местность).

Таблица 6.2

Физико-химические характеристики отравляющих веществ

Показатель	Шифр отравляющего вещества												
	VX	GD	GB	HD	HN-1	AC	CK	CG	BZ	CN	DM	CS	CR
Агрегатное состояние при нормальных условиях	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	Газ	Газ	Т	Т	Т	Т	Т
Растворимость в воде, %	5	1,5	100	0,05	0,04	100	7	0,8	НР	0,1	НР	НР	НР
Плотность при температуре 20° С, г/см ³	1,02	1,01	1,1	1,27	1,1	0,7	1,22 (при 0° С)	1,38	1,8	1,3	1,7	1	1
Давление насыщенного пара при температуре 20° С, мм рт. ст.	3,4·10 ⁻⁴	0,5	1,48	0,115	0,007	612	1002	1173	—	0,013	2·10 ⁻¹⁸	9,8·10 ⁻⁴	—
Максимальная концентрация паров ОВ при температуре 20° С, г/м ³	5·10 ⁻³	3	11,3	0,62	0,2	873	3·10 ³	6370	—	0,611	2·10 ⁻⁵	1,2·10 ⁻⁴	1,2·10 ⁻⁴
Температура кипения, °С	300	198	158	217	195	26	12,6	8,2	322	245	410	315	339
Температура плавления (замерзания), °С	Минус 39	Минус 70—минус 80	Минус 56	14,7	Минус 34,4	Минус 15	Минус 6,5	Минус 118	165	59	195	95	72
Вязкость ОВ при температуре 20° С, см ² /с	0,08	0,04	0,02	0,06	0,07	0,003	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Ж — жидкое вещество; Т — твердое вещество; Р — растворимо; НР — нерастворимо.

Чем больше вязкость, тем крупнее капли ОВ и тем продолжительнее их поражающее действие на зараженных поверхностях.

С повышением температуры вязкость уменьшается.

Физико-химические характеристики отравляющих веществ приведены в табл. 6.2.

Токсикологические характеристики отравляющих веществ

Токсичность ОВ — способность отравляющих веществ оказывать поражающее действие на организм.

Токсичность ОВ проявляется при его контакте с организмом, вызывая определенный эффект поражения. Поражение может носить местный или общий характер. Возможно одновременное — местное и общее — поражение. Местное поражение проявляется в месте контакта ОВ с тканями организма (поражение кожных покровов, раздражение органов дыхания, расстройство зрения). Общее поражение происходит в результате попадания ОВ в кровь через кожные покровы (кожно-резорбтивная токсичность) или через органы дыхания (ингаляционная токсичность).

Токсичность характеризуется количеством вещества, вызывающим поражающий эффект, и характером токсического действия на организм.

В целях количественной оценки токсичности ОВ и токсинов используются определенные категории токсических доз при различных путях проникновения в организм: ингаляционном, кожно-резорбтивном и через раневые поверхности.

Токсическая доза (токсодоза) ОВ — количество вещества (доза), вызывающее определенный токсический эффект. Токсодоза, соответствующая определенному эффекту поражения, принимается равной:

при ингаляционных поражениях — произведению $\bar{C}t$ (\bar{C} — средняя концентрация ОВ в воздухе; t — время пребывания человека в зараженном воздухе);

при кожно-резорбтивных поражениях — массе жидкого ОВ, вызывающей определенный эффект поражения при попадании на кожу.

Для характеристики токсичности ОВ при воздействии на человека через органы дыхания применяют следующие токсодозы:

средняя смертельная токсодоза LCt_{50} (L — от лат. *lethalis* — смертельный), вызывающая смертельный исход у 50% пораженных;

средняя выводящая из строя токсодоза ICt_{50} (I — от англ. *Incapacitating* — небоеспособный), вызывающая выход из строя 50% пораженных;

средняя пороговая токсодоза PCt_{50} (P — от англ. *primate* — начальный), вызывающая начальные симптомы поражения у 50% пораженных.

Ингаляционные токсические дозы LCt_{50} , ICt_{50} и PCt_{50} измеряются в граммах (миллиграммах) в минуту (секунду) на кубический метр или литр ($г \cdot мин/м^3$, $г \cdot с/м^3$, $мг \times Х мин/л$).

Степень токсичности ОБ кожно-резорбтивного действия оценивается токсической дозой LD_{50} . Это средняя смертельная токсодоза, которую принято измерять в миллиграммах на человека ($мг/чел.$) или в миллиграммах на килограмм массы человека, $мг/кг$.

Токсикологические характеристики известных ОБ приведены в табл. 6.3.

Таблица 6.3

Токсикологические характеристики отравляющих веществ

Наименование	Поражение через органы дыхания			Поражение через кожу LD_{50} , г/чел.
	LCt_{50} , г · мин/м ³	ICt_{50} , г · мин/м ³	PCt_{50} , г · мин/м ³	
Ви-Икс	0,035	0,005	$1 \cdot 10^{-4}$	0,007
Зоман	0,05	0,025	$2 \cdot 10^{-4}$	0,1
Зарин	0,1	0,055	$25 \cdot 10^{-4}$	1,48
Иприт	1,3	0,2	$25 \cdot 10^{-3}$	5
Азотистый иприт	1	0,1	$1 \cdot 10^{-2}$	1
Синильная кислота	2	0,3	$15 \cdot 10^{-3}$	—
Хлорциан	11	7	$12 \cdot 10^{-3}$	—
Фосген	3,2	1,6	$8 \cdot 10^{-1}$	—
Би-Зет	110	0,11	$1 \cdot 10^{-2}$	—
Хлорацетофенон	85	0,08	$2 \cdot 10^{-2}$	—
Адамсит	30	0,03	$1 \cdot 10^{-4}$ *	—
Си-Эс	25	0,02	$15 \cdot 10^{-4}$	—
Си-Ар	—	0,001	$4 \cdot 10^{-5}$	—

* Для адамсита приведена минимально действующая концентрация.

Классификация отравляющих веществ

В армиях стран НАТО, в частности в армии США, наиболее широкое распространение получила классификация ОВ по тактическому назначению и физиологическому действию на организм.

По тактическому назначению ОВ распределяются по характеру их поражающего действия на смертельные, временно выводящие живую силу из строя и раздражающие.

По физиологическому действию на организм различают ОВ нервно-паралитические, кожно-нарывные, общедовиговые, удушающие, психохимические и раздражающие.

По скорости наступления поражающего действия различают:

быстродействующие ОВ, не имеющие периода скрытого действия, которые за несколько минут приводят к смертельному исходу или к утрате боеспособности (GB, GD, AC, SK, CS, CR);

медленнодействующие ОВ, которые обладают периодом скрытого действия и приводят к поражению по истечении некоторого времени (VX, HD, CG, BZ).

Быстрота поражающего действия во времени, например, для VX зависит от вида боевого состояния ОВ и пути воздействия на организм. Если в состоянии грубодисперсного аэрозоля и капель кожно-резорбтивное действие этого ОВ оказывается замедленным, то в состоянии пара и мелкодисперсного аэрозоля его ингаляционное поражающее действие достигается быстро. Быстродействие ОВ зависит также от количества (дозы) ОВ, поступившего в организм. При больших дозах поражающее действие ОВ проявляется значительно быстрее.

В зависимости от продолжительности сохранять способность поражать незащищенную живую силу при заражении войск и местности отравляющие вещества подразделяют на две группы:

стойкие ОВ, поражающее действие которых сохраняется в течение нескольких часов и суток (VX, GD, HD);

нестойкие ОВ, поражающее действие которых сохраняется несколько десятков минут после их боевого применения.

Отравляющее вещество зарин (GB) в зависимости от способа и условий применения может вести себя как стойкое и как нестойкое ОВ. В летних условиях оно ведет себя

мик нестойкое ОВ, особенно при заражении неупитывающих поверхностей, в зимних — как стойкое.

В зависимости от значимости ОВ в арсенале современного химического оружия и от взглядов военных специалистов на возможность их применения ОВ подразделяют на две группы:

табельные ОВ — производятся в больших количествах и состоят на вооружении; в армии США к ним относятся VX, GB, HD, BZ, CS, CR;

резервные ОВ — токсичные вещества, которые в данное время не производятся, но при необходимости могут быть изготовлены химической промышленностью; в армии США к этой группе относятся AC, CG, HN, CN, DM.

Отравляющие вещества смертельного действия

Отравляющие вещества смертельного действия предназначаются для смертельного поражения или вывода из строя живой силы на длительный срок.

Данную группу ОВ составляют: Ви-Икс (VX), зоман (GD), зарин (GB), иприт (HD), азотистый иприт (HN-1), синильная кислота (AC), хлористый циан (СК), фосген (CG). Перечисленные ОВ по характеру их физиологического действия на организм подразделяют на нервно-паралитические (VX, GD, GB), кожно-нарывные (HD, HN-1), общеядовитые (AC, СК) и удушающие (CG).

Нервно-паралитические отравляющие вещества. Ви-Икс (VX) — маслянистая, высококипящая, бесцветная, слабо-летучая жидкость, без запаха, плохо растворяется в воде, хорошо — в органических растворителях.

Основное боевое состояние — грубодисперсный аэрозоль и капли.

Опасность поражения VX через органы дыхания считается эффективной при переводе его в пар и тонкодисперсный аэрозоль. В виде грубодисперсного аэрозоля и капель VX эффективно действует через незащищенные кожные покровы. Попадая на обмундирование, проникает через него и создает опасность поражения через кожу. В связи с этим VX в армии США рассматривается как ОВ, способное нанести поражение живой силе, защищенной противогАЗами. При действии VX через кожные покровы симптомы поражения развиваются гораздо медленнее, чем

при поражении через органы дыхания. Период скрытого действия составляет несколько часов. VX обладает кумулятивным действием (накопление в организме).

Первые признаки поражения: миоз (сужение зрачков глаз), светобоязнь, затруднение дыхания, боль в груди.

Зоман (GD) — прозрачная жидкость с легким запахом камфары, плохо растворяется в воде, хорошо — в органических растворителях, горючем и смазочных материалах.

Основное боевое состояние — пар и грубодисперсный аэрозоль. Поражает человека через органы дыхания и через незащищенную кожу.

Зоман менее токсичен, чем VX. Его поражающее действие аналогично поражающему действию VX, но при действии через кожу симптомы поражения проявляются значительно быстрее.

Зоман в армии США рассматривается в качестве боевого ОВ, несмотря на то, что в настоящее время химических боеприпасов в снаряжении им нет. Первые зоман был получен в фашистской Германии в 1944 г., однако в промышленных масштабах не производился.

Зарин (GB) — бесцветная жидкость, без запаха, хорошо растворяется в воде и органических растворителях.

Зарин — токсичное ОВ с ярко выраженным миотическим эффектом, но обладает менее выраженным действием на центральную нервную систему, чем VX и GD. Симптомы поражения заринном проявляются быстро, без периода скрытого действия.

Основное боевое состояние зарина — пар и тонкодисперсный аэрозоль. Заринном снаряжаются практически все химические боеприпасы артиллерии, авиации и ракетных войск.

В настоящее время на вооружении армии США приняты бинарные варианты ОВ типа VX и GB — под шифрами VX-2 и GB-2.

Кожно-нарывные отравляющие вещества. Иприт (HD) — бесцветная, маслянистая жидкость тяжелее воды, плохо растворяется в воде и достаточно хорошо в органических растворителях, горючем и смазочных материалах, а также в других ОВ.

Основное боевое состояние иприта — пар, аэрозоль, капли. Обладает разносторонним поражающим действием. Незащищенную живую силу поражает через органы дыхания, кожные покровы и желудочно-кишечный тракт. Дей-

ствует на кожу и глаза. Обладает периодом скрытого действия и кумулятивным эффектом. При поражении через органы дыхания приводит к поражению легких (токсический отек).

Признаки поражения кожи — покраснение (через 2—6 ч после контакта с ОВ), затем образование пузырей и язв в зависимости от степени поражения. При концентрации паров иприта $0,1 \text{ г/м}^3$ возникает поражение глаз с потерей зрения.

Иприт — типичное стойкое ОВ. С точки зрения военных специалистов НАТО, иприт до сих пор не потерял значения как отравляющее вещество.

Азотистые иприты (HN-1, HN-2, HN-3) — бесцветные жидкости с очень слабым запахом свежей рыбы. Плохо растворимы в воде, хорошо растворимы в органических растворителях, горючем и смазочных материалах.

Основное боевое состояние — пар, аэрозоль, капли.

Токсическое действие азотистых ипритов основано на поражении клеток организма. Обладают как местным, так и общеядовитым действием на организм, но более сильным по сравнению с HD. Чаще всего в зарубежных источниках рассматривается азотистый иприт HN-1. В армии США для применения HN-1 были разработаны мины, снаряды, выливные авиационные приборы, авиационные бомбы.

В настоящее время азотистые иприты самостоятельно значения не имеют.

Общеядовитые отравляющие вещества. Синильная кислота (АС) — бесцветная жидкость с запахом горького миндаля, неограниченно растворяется в воде, сильный быстродействующий яд.

Основное боевое состояние — пар. Незащищенную живую силу синильная кислота поражает через органы дыхания и при попадании в организм с пищей и водой.

При малых концентрациях ($C < 0,04 \text{ г/м}^3$) практически поражений не вызывает, так как в небольших количествах синильная кислота обезвреживается организмом; при концентрации $C \geq 10 \text{ г/м}^3$ поражает организм через кожу.

Признаки поражения: горечь и металлический привкус во рту, тошнота, головная боль, одышка, судороги. Смерть у пораженных наступает в результате паралича сердца.

Синильная кислота применялась французскими войсками в период первой мировой войны, однако из-за несовер-

шенства средств применения ожидаемого эффекта достигнуто не было.

Хлорциан (СК) при температуре выше 13°C — газ, при температуре ниже 13°C — жидкость. Хлорциан ограниченно растворим в воде, хорошо — в органических растворителях. Медленно взаимодействует с водой.

Основное боевое состояние — газ. Хлорциан — быстродействующее ОВ, поражение проявляется сразу же, без периода скрытого действия. Раздражение глаз наступает при концентрации $2 \cdot 10^{-3}$ г/м³. При более высоких концентрациях хлорциан вызывает общее отравление: появляются головокружение, рвота, чувство страха, наступают потеря сознания, судороги, паралич.

В качестве ОВ хлорциан предложили французские военные химики. В армии США рассматривался как ОВ, способное проникать через противогазовую коробку.

Удушающие отравляющие вещества. Основным представителем этой группы ОВ является фосген. Кроме фосгена к числу удушающих ОВ относятся хлор и дифосген.

Фосген (СГ) при температуре выше 8°C — газ с запахом прелого сена, тяжелее воздуха в 3,5 раза. Плохо растворяется в воде, хорошо — в органических растворителях.

Основное боевое состояние — газ. Поражает легкие человека, вызывая их отек, раздражает глаза и слизистые оболочки. Обладает кумулятивным действием. Основные симптомы поражения: раздражение глаз, слезотечение, головокружение, общая слабость. Период скрытого действия составляет 4—5 ч. В течение этого времени развивается поражение легочной ткани. Затем появляются кашель, посинение губ и щек; возникают головная боль, одышка и удушье; температура повышается до 39°C .

Смертельный исход наступает в первые двое суток от отека легких.

В качестве ОВ фосген впервые был применен Германией в 1915 г.

Отравляющие вещества, временно выводящие живую силу из строя
К ОВ рассматриваемой группы относятся психохимические вещества, которые действуют на нервную систему и вызывают психические расстройства.

Би-Зет (BZ) — твердое кристаллическое вещество, практически не растворяется в воде, хорошо — в органических растворителях. Промышленностью производится в виде порошка.

Основное боевое состояние — тонкодисперсный аэрозоль (дым). В боевое состояние переводится способом термической возгонки с помощью термических генераторов аэрозолей (шашек).

Незащищенную живую силу BZ поражает через органы дыхания или желудочно-кишечный тракт. При действии BZ симптомы поражения возникают через 0,5—1 ч (период скрытого действия): сухость и покраснение кожи, расширение зрачков, общая слабость, угнетение психики, нарушение контакта с окружающими, потеря ориентировки во времени и пространстве, зрительные и слуховые галлюцинации (часто — устрашающего характера). Продолжительность токсического действия — от нескольких часов до суток (в зависимости от дозы).

Раздражающие отравляющие вещества

Отравляющие вещества данной группы поражают чувствительные нервные окончания слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей.

Хлорацетофенон (CN) — кристаллический белый порошок с запахом черемухи, практически не растворим в воде, хорошо — в дихлорэтаноле, хлороформе, хлорпикрине и в иприте.

Может применяться в сухом виде в гранатах и с помощью механических распылителей, а также в виде растворов под шифрами: CNS (23,2% хлорацетофенона, по 38,4% хлорпикрина и хлороформа); CNB (10% хлорацетофенона и по 45% бензола и четыреххлористого углерода).

При концентрации паров хлорацетофенона в воздухе $2 \cdot 10^{-5}$ г/м³ обнаруживается по запаху, концентрация $3 \cdot 10^{-3}$ г/м³ является непереносимой при нахождении живой силы без противогазов. Максимально возможная боевая концентрация паров хлорацетофенона в летних условиях не превышает 0,2 г/м³.

Адамсит (DM) — кристаллическое вещество от светло-желтого до интенсивно зеленого цвета без запаха. В воде

практически не растворяется. Растворяется в органических растворителях при нагревании. Хорошо растворим в ацетоне.

Основное боевое состояние — тонкодисперсный аэрозоль (дым). Может применяться с помощью термических генераторов аэрозолей (шашек) и с помощью химических распылителей в виде рецептуры под шифром DM-1.

При действии на организм вызывает сильное раздражение носоглотки, боль в груди, рвоту.

Адамсит был получен в 1913 г. в Германии, в 1918 г. предложен Р. Адамсом (США) в качестве ОВ. Применялся войсками США во Вьетнаме.

Си-Эс (CS) — кристаллический белый порошок, умеренно растворим в воде, хорошо растворим в ацетоне и бензоле.

Может применяться с помощью термических генераторов аэрозолей (шашек) в виде тонкодисперсного аэрозоля (дыма), а также в виде сухих рецептур под шифрами CS-1 и CS-2. Рецептура CS-1 — практически чистое вещество, ее стойкость на местности около 14 сут. CS-2 — рецептура более стойкая к воздействию воды, ее стойкость около 30 сут.

При действии на организм в малых концентрациях раздражает глаза и верхние дыхательные пути, в больших концентрациях вызывает ожоги открытых участков кожи и паралич органов дыхания. При концентрации $5 \cdot 10^{-3}$ г/м³ незащищенная живая сила будет выходить из строя мгновенно.

Симптомы поражения: жжение и боль в глазах и груди, слезотечение, насморк, кашель. При выходе из зараженной атмосферы симптомы проходят в течение 1—3 ч.

В США и других капиталистических государствах CS применяется в качестве полицейского ОВ, в частности для разгона и подавления демонстраций.

Си-Ар (CR) — твердое кристаллическое вещество, плохо растворяется в воде, хорошо — в органических растворителях.

Это новое ОВ раздражающего действия, значительно токсичнее CS. Обладает сильным раздражающим действием на кожу человека. Признаки поражения аналогичны признакам поражения CS.

6.2. Токсины

Токсинами называют химические вещества белковой природы растительного, животного или микробного происхождения, обладающие высокой токсичностью и способные при их применении оказывать поражающее действие на организм человека и животных.

Часто в специальной литературе термин «токсин» недостаточно обоснованно распространяют на небелковые токсичные вещества природного происхождения (например, сакситоксин, тетродотоксин и др.). В правильном применении термин «токсин» должен относиться к токсичным веществам белковой природы. Существенным отличием токсинов от ядов небелковой природы является их способность при попадании в организм человека проявлять антигенные свойства и вырабатывать в нем иммунитет, что несвойственно для природных ядов небелковой природы.

Токсины являются разновидностью боевых токсичных химических веществ и используются в качестве действующего начала химического оружия. Иностранные военные специалисты рассматривают токсины как основу так называемого «токсинного оружия», как одного из самостоятельных видов химического оружия. Некоторые специалисты склонны рассматривать токсинное оружие как разновидность биологического оружия. Однако существуют достаточно веские доводы в пользу включения токсинов в систему химического оружия. К ним могут быть отнесены следующие:

по своему строению токсины ничем не отличаются от обычных химических соединений и в принципе могут быть получены синтетическим путем;

в отличие от биологических средств токсины нежизнеспособны и, в частности, в любых условиях не могут размножаться;

токсины не имеют периода инкубации, период скрытого действия зависит только от дозы и путей попадания в организм;

поражения токсинами не являются инфекционными заболеваниями;

применение токсинов может осуществляться на основе тех же принципов и способов, которые используются при применении ОВ.

Ботулинический токсин продуцируется в процессе жизнедеятельности бактерии *Clostridium Botulinum*. Известно несколько типов этого токсина, из них наиболее физиологически активен ботулинический токсин типа А, который привлек внимание военных специалистов США и получил шифр XR (Икс-Ар).

Высушенный токсин XR представляет собой серый порошок без вкуса и запаха. В определенных условиях может храниться достаточно долго, что позволяет создавать необходимые запасы. В холодной непроточной воде сохраняется до недели. При кипячении быстро разлагается.

Ботулинический токсин XR является сильнейшим из всех известных в настоящее время ядов смертельного действия. Наибольшей токсичностью обладает при попадании в кровь через раневые поверхности ($LD_{50} \approx 1 \cdot 10^{-6}$ мг/кг).

При применении XR в виде аэрозоля ингаляционная токсичность характеризуется $LCt_{50} = 2 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ мг·мин/л, при алиментарном заражении $LD_{50} = 5 \cdot 10^{-5} - 6 \cdot 10^{-5}$ мг/кг.

Явные признаки поражения наступают после периода скрытого действия, который в зависимости от полученной дозы может длиться от 3 ч до 2 сут. Признаки поражения начинаются с ощущения сильной слабости, тошноты и рвоты, в дальнейшем появляются головокружение, двоение в глазах, ухудшение зрения, развивается чувство жажды, начинаются боли в желудке. Смерть наступает через 1—10 сут от паралича сердечной мышцы и дыхательной мускулатуры.

Стафилококковый энтеротоксин относится к боевым токсичным веществам, временно выводящим живую силу из строя.

Продуцентом токсина является бактерия золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*). Из числа возможных типов этого токсина используется токсин SEB (стафилококковый энтеротоксин типа В), который получил в армии США шифр PG.

Вещество PG представляет собой высушенный аморфный токсин в виде белого пушистого порошка. Гигроскопичен, хорошо растворяется в воде, термически устойчив, не теряет физиологической активности даже после кипячения в воде в течение 30 мин.

Основными путями проникновения в организм являются органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и откры-

тые раневые поверхности. Симптомы поражения носят характер пищевого отравления (слюнотечение, тошнота, рвота, высокая температура). Период скрытого действия при ингаляционном поражении — десятки минут, при алиментарном — от 0,5 до 6 ч. Симптомы поражения начинают исчезать примерно через одни сутки. До этого времени пораженный оказывается полностью небоеспособным. Смертельные исходы крайне редки.

Средняя выводящая из строя доза при ингаляционном поражении $ICt_{50}=0,2$ мг·мин/л, при алиментарном — $LD_{50}=4 \cdot 10^{-4}$ мг/кг. Вещество PG доступно для производства в больших количествах.

Из числа токсинов растительного происхождения, по взглядам военных специалистов США и Великобритании, наибольшее военное значение может иметь рицин.

Рицин — твердое порошкообразное вещество, не имеющее запаха, достаточно устойчиво к нагреванию, может быть применено в виде тонкодисперсного аэрозоля. Получают рицин экстракцией из семян клещевины. По ингаляционной токсичности близок к зарину и зоману. При алиментарном поражении $LD_{50}=0,3$ мг/кг.

Токсины животного происхождения продуцируются некоторыми видами змей, а также представителями отдельных видов членистоногих (скорпионами, пауками). Эти токсины могут рассматриваться лишь в качестве возможных диверсионных средств. Боевое их применение маловероятно.

6.3. Фитотоксиканты

Фитотоксиканты (от греч. *phyton* — растение и *toxikon* — яд) — токсичные химические вещества (рецептуры), предназначенные для поражения различных видов растительности.

В мирных целях применяются в соответствующих дозах главным образом в сельском хозяйстве для борьбы с сорняками, для удаления листьев растительности в целях ускорения созревания плодов и облегчения сбора урожая (например, хлопка). В зависимости от характера физиологического действия и целевого назначения подразделяются на гербициды, арборициды, альгициды, дефолианты и десиканты.

Гербициды предназначаются для поражения травяной растительности, злаковых и овощных культур; **арборициды** — для поражения древесно-кустарниковой растительности; **альгициды** — для поражения водной растительности; **дефолианты** приводят к опаданию листьев растительности; **десиканты** поражают растительность путем ее высушивания.

По своим поражающим возможностям различают гербициды универсального (сплошного) действия, уничтожающие все виды растений, и гербициды избирательного действия, уничтожающие только определенные виды растений. По признакам действия на растения различают гербициды контактные, системные и корневые. Контактные гербициды поражают растительную ткань только в местах непосредственного контакта с ней; системные — перемещаются по сосудистой системе растений вместе с питательными веществами и вызывают общее отравление всего растения. Корневые гербициды вносятся через почву для уничтожения семян, ростков и корней растений.

В качестве табельных фитотоксикантов на вооружении армии США состоят три основные рецептуры: «оранжевая» («orange»), «белая» («white») и «синяя» («blue»).

«Оранжевая» рецептура представляет собой маслянистую жидкость темно-бурого цвета. С водой не смешивается. Обладает незначительной летучестью. Температура затвердевания ниже минус 40°С. Полностью уничтожает посевы овощных культур и повреждает деревья и кустарники. Во Вьетнаме применялась американскими войсками для уничтожения больших лесных массивов. Норма расхода 15—50 кг/га. Для уничтожения травяной растительности норма увеличивается.

«Белая» рецептура — порошкообразная смесь белого цвета, не горит и не растворяется в маслах. Летучесть крайне низкая. Применяется в виде водных растворов с добавкой поверхностно-активных веществ. Содержание действующего начала достигает 25%. Является гербицидом универсального действия. Для уничтожения лесов достаточно однократной обработки. Норма расхода в расчете на действующее начало составляет 8—15 кг/га.

«Синяя» рецептура — 40% водный раствор натриевой соли какодиловой кислоты, содержащий некоторые инертные технологические примеси, поверхностно-активные вещества и ингибиторы коррозии.

Обладает ярко выраженными прижигательными свойствами — вызывает высушивание и свертывание листьев. Растения погибают в течение 2—4 сут. Норма расхода для уничтожения сельскохозяйственных культур составляет 3—8 кг/га. Для полного уничтожения растения требуется повторная его обработка.

Перечисленные рецептуры широко применялись американскими войсками в военных действиях в Юго-Восточной Азии, в частности во Вьетнаме, для уничтожения посевов риса и других продовольственных культур в густонаселенных районах. Кроме того, они использовались для уничтожения растительности вдоль дорог, каналов, линий электропередачи с целью затруднить их использование вооруженными силами Вьетнама и облегчить своей авиации вести воздушную разведку, фотографирование местности, поражение различных объектов, расположенных в лесу. Было поражено около 43% всей посевной площади Южного Вьетнама и 44% площади лесов.

Применение фитотоксикантов во Вьетнаме осуществлялось с помощью самолетов и вертолетов. Часто для этих целей привлекались военно-транспортные самолеты с большой грузоподъемностью (типа С-130 и С-123). Для разбрызгивания рецептур применялись авиационные распыливающие устройства с баком вместимостью 1250 л, снабженные насосом, воздушной турбиной и распылительным соплом. Для вертолетов использовался бак вместимостью 890 л. Высота полета самолетов и вертолетов составляла десятки метров над заражаемыми поверхностями. Скорость полета не превышала 100—200 км/ч.

Все применявшиеся фитотоксиканты оказались токсичными для человека и теплокровных животных.

Особую опасность для человека и животных представляет диоксин — технологическая примесь «оранжевой» рецептуры. Это высокотоксичное вещество (для теплокровных животных $LD_{50} \approx 10^{-4}—10^{-3}$ мг/кг) с многосторонним замедленным действием на организм, приводящим к его гибели через несколько недель после поражения. Обладает выраженным кумулятивным действием. Дегазация его затруднена.

В настоящее время в США и других странах военного блока НАТО ведется активная разработка новых, более опасных разновидностей фитотоксикантов и более совершенных технических средств их применения.

Глава 7. Устройство, принцип действия химических боеприпасов и способы их применения

7.1. Характеристика химических боеприпасов

Химический боеприпас — боевое средство применения ОВ однократного использования (артиллерийские химические снаряды и мины, авиационные химические бомбы и касеты, химические боевые части ракет, химические фугасы, химические шашки, гранаты и патроны).

Химический боевой прибор — боевое средство применения ОВ многократного использования (выливные авиационные приборы и механические генераторы аэрозолей ОВ).

В армии США химические боеприпасы и боевые приборы классифицируются по категориям табельности на три группы.

Группа А — табельные химические боеприпасы и боевые приборы, которые на данном этапе наиболее полно отвечают предъявляемым к ним тактико-техническим требованиям.

Группа В — запасные табельные химические боеприпасы и боевые приборы, которые по основным тактико-техническим требованиям уступают образцам группы А, но при необходимости могут частично их заменить.

Группа С — химические боеприпасы и боевые приборы, которые на данном этапе сняты с производства, но могут состоять на вооружении до израсходования их запасов.

Химические боеприпасы и боевые приборы имеют темно-серую окраску. На корпус химического боеприпаса (прибора) наносятся маркировка и кодовые обозначения (кодировка).

Маркировка включает тип ОВ, массовые знаки, калибр, модель боеприпаса, шифр боеприпаса и номер партии выпуска.

Кодировка осуществляется с помощью цветных колец, указывающих тип ОВ по физиологической классификации.

Зелеными кольцами обозначаются химические боеприпасы (приборы), снаряженные смертельными ОВ: три кольца — нервно-паралитические ОВ (VX, GD, GB); два кольца — кожно-нарывные ОВ (HD, HN);

одно кольцо — общеядовитые и удушающие ОВ (AC, CK, CG).

Красными кольцами обозначаются:

два кольца — химические боеприпасы (приборы), снаряженные ОВ, временно выводящими живую силу из строя;

одно кольцо — химические боеприпасы (приборы), снаряженные ОВ раздражающего действия (CN, DM, CS, CR).

По средствам доставки к поражаемой цели различают: химические боеприпасы артиллерии (ствольной и реактивной), химические боевые части ракет, химические боеприпасы и боевые приборы авиации, химические боеприпасы инженерных войск. Генераторы аэрозолей могут быть отнесены к боевым приборам (машинам) химических войск, а средства ближнего боя (гранаты, патроны) — к химическим боеприпасам пехоты.

7.2. Химические боеприпасы артиллерии

Применение ОВ в химических боеприпасах ствольной и реактивной артиллерии (табл. 7.1), по взглядам военных

Таблица 7.1

Химические боеприпасы ствольной и реактивной артиллерии армии США

Калибр и тип боеприпаса	Шифр		Масса ОВ в боеприпасе, кг	Взрыватель
	боеприпаса	ОВ		
106,7-мм мина	XM680	HD	2,6	Контактный
105-мм снаряд	M60	HD	1,36	»
	M360	GB	0,75	»
		CS	1,5	Дистанционный
155-мм снаряд	M104	HD	4,4	Контактный
	M110	HD	5,31	»
	M122	GB	2,95	»
	M121	VX	2,95	Неконтактный
	XM631	CS	4,5	Дистанционный
203,2-мм снаряд	M426	GB	7,2	Контактный
		VX	6,4	Неконтактный
		GB	4,8	Контактный
115-мм снаряд к пусковой реактивной установке M91	M55	GB	4,8	Контактный
		VX	4,54	Неконтактный
127-мм снаряд к 48-ствольной корабельной установке M105	MK53	GB	1,5	Контактный

специалистов армий стран НАТО, считается одним из основных видов химического нападения.

Ствольная артиллерия армии США имеет на вооружении химические боеприпасы, снаряженные жидким (рис. 7.1) и твердыми ОВ (рис. 7.2). Химические боепри

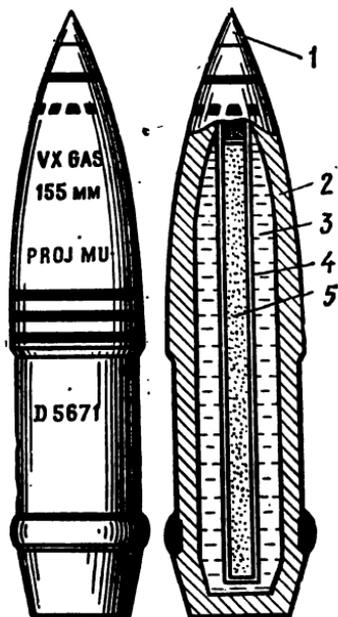


Рис. 7.1. 155-мм химический снаряд:

1 — взрыватель; 2 — корпус; 3 — ОВ;
4 — стакан для разрывного заряда; 5 — разрывной заряд

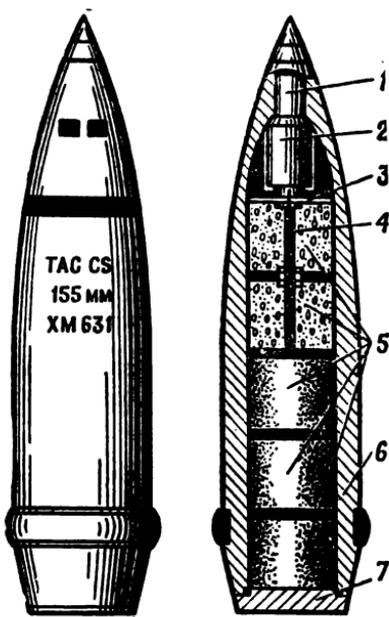


Рис. 7.2. 155-мм химический снаряд XM631:

1 — взрыватель; 2 — пороховой заряд;
3 — диафрагма; 4 — перфорированная трубка; 5 — шашки с ОВ; 6 — корпус;
7 — дно сарая

пасы реактивной артиллерии (рис. 7.3) снаряжаются только жидкими ОВ нервно-паралитического действия. Как правило, химические боеприпасы артиллерии имеют корпуса обычных осколочно-фугасных снарядов.

Химические снаряды и мины в снаряжении GB или HD имеют контактные взрыватели, обеспечивающие их взрыв при ударе о преграду. Действие боеприпасов такого типа сопровождается образованием у поверхности земли облака, состоящего из пара, аэрозоля и капель ОВ.

Химические боеприпасы артиллерии в снаряжении VX имеют неконтактные взрыватели, с помощью которых их подрыв происходит на высоте 10—20 м от поверхности земли с образованием облака оседающего полидисперсного аэрозоля ОВ.

Артиллерийские химические снаряды, снаряженные твердыми ОВ (CS, CR, BZ), представляют собой боеприпасы кассетного типа дистанционного действия. Воспламенение пиротехнического состава шашек с ОВ происходит в момент действия боеприпаса.

Способы применения химического оружия артиллерией

Артиллерийская стрельба химическими снарядами являлась основным и наиболее

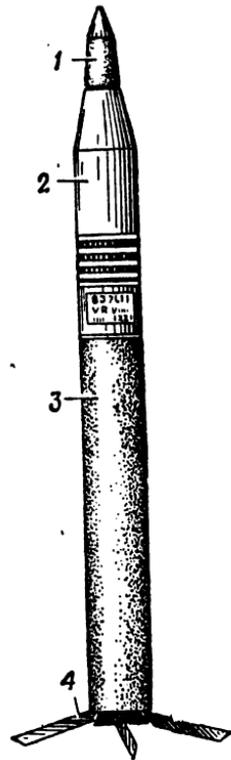


Рис. 7.3. 115-мм реактивный химический снаряд М55 в снаряжении ОВ или VX:

1 — взрыватель; 2 — корпус с ОВ (головная часть); 3 — корпус реактивного двигателя; 4 — стабилизатор

более эффективным способом боевого применения ОВ в годы первой мировой войны. Это подтверждается тем, что к концу войны значительную часть боевого комплекта составляли химические снаряды. Большая насыщенность войск артиллерией, а также такие ее качества, как надежность, значительная дальность и точность стрельбы, маневренность, готовность к открытию огня в любых метеорологических условиях, привлекают и в настоящее время внимание западных военных специалистов к ней как одному из перспективных средств применения химического оружия.

Применение артиллерией химических боеприпасов с ОВ наиболее вероятно путем проведения внезапных и кратковременных огневых налетов, рассчитанных на поражение живой силы до надевания ею противогазов. Подобный способ ведения стрельбы химическими боеприпаса-

ми в первую мировую войну широко использовался и получил наименование «ошеломляющий огонь».

В зависимости от предполагаемых условий поражения живой силы при артиллерийской стрельбе установлены возможные варианты продолжительности воздействия ОВ (экспозиции), равные 15 и 30 с.

Эти значения экспозиции определяют собой и соответствующую продолжительность огневых налетов. Количество снарядов, выпускаемых за время налета с заданной продолжительностью, зависит от режима огня артиллерийских систем (табл. 7.2). Как следует из приведенной таблицы, для 155-мм и 203,2-мм орудий 15-секундный налет, а для 203,2-мм орудий 30-секундный налет фактически представляют собой залпы. Пуск всех химических снарядов с направляющих пусковой реактивной установки осуществляется залпом.

Таблица 7.2

Режим огня артиллерийских систем армии США

Артиллерийская система	Расход снарядов за налет, шт.					
	15 с	30 с	1 мин	3 мин	5 мин	15 мин
Гаубицы:						
105-мм	3	6	10	30	40	66
155-мм	1	3	4—5	12	16	24
203,2-мм	1	1	2	4	5	10
106,7-мм миномет	5	10	16	45	60	105
115-мм пусковая реактивная установка	45	—	—	—	—	—

По опыту первой мировой войны важное значение при применении химических боеприпасов артиллерии имел выбор способа обстрела цели. Наиболее эффективным считался такой способ, при котором достигалось по возможности равномерное распределение снарядов на цели, а вся цель поражалась одновременно.

В связи с ограничением времени для ведения огня расход снарядов для дивизиона (батареи) остается постоянным (табл. 7.3).

Увеличение плотности огня (расход снарядов на единицу площади цели) достигается выбором цели меньших размеров или привлечением к ведению огня большего количества дивизионов (батарей). При наличии сведений о

Таблица 7,3

Расход снарядов и ОВ при ведении огня дивизионом артиллерии (батареей ПУ) армии США при взаимной продолжительности налета

Артиллерийская система	GB						VX						HD	
	15 с		30 с		15 с		1 мин		3 мин		5 мин		15 мин	
	снаряды, шт.	ОВ, кг	снаряды, шт.	ОВ, кг	снаряды, шт.	ОВ, кг	снаряды, шт.	ОВ, кг	снаряды, шт.	ОВ, кг	снаряды, шт.	ОВ, кг	снаряды, шт.	ОВ, кг
Гаублицы: 105-мм 155-мм 203,2-мм Батарея 115-мм пусковых реактивных установок	54 18 12 405	40 54 43 1944	108 54 12 405	80 162 43 1944	— — — 405	— — — 1839	72 24 —	212 154 —	216 48 —	637 507 —	288 60 —	850 384 —	1188 120 —	1616 637 —

Примечание. При расчетах принято: число орудий в батареях ствольной артиллерии — 6, для реактивной артиллерии (число ПУ) — 9; количество батарей в составе дивизиона 105-мм и 155-мм гаубиц — 3, 203,2-мм гаубиц — 2.

слабой защищенности противника (отсутствие противогазов) продолжительность огневых налетов может увеличиваться. В ходе таких налетов может осуществляться несколько переносов огня, что позволяет поражать цели больших размеров.

При применении боеприпасов с VX ставится цель достигнуть комплексного решения задач по поражению живой силы, заражению местности, дезорганизации и изурованию противника. При этом учитываются степень защищенности и укрытость живой силы на объекте, время, необходимое для вывода ее из строя, и другие факторы.

«Накопление» на объекте необходимой средней плотности заражения в зависимости от заданных условий и степени его поражения достигается установлением определенной продолжительности налета. Внезапное начало налета и высокий темп ведения огня позволяют поражать живую силу через открытые (незащищенные) участки тела человека, вместе с тем по достижении определенных плотностей заражения живая сила будет поражаться главным образом через обмундирование (летнее или зимнее) при надетом противогазе.

Изурование живой силы предполагается осуществлять путем создания и поддержания в течение длительного времени угрозы ее поражения. Заражение цели может носить очаговый (несплошной) характер. Для поддержания заражения предусматривается проведение повторных налетов, как правило, через неравные промежутки времени. В промежутках между налетами рекомендуется ведение методического огня. В первую мировую войну стрельба химическими снарядами на изурование именовалась «нейтрализующим огнем».

Применение HD предусматривается путем проведения налетов продолжительностью 10—15 мин, при этом средняя плотность заражения должна составлять около 20 г/м². После испарения 50% ОВ с площади заражения налеты должны повторяться. Поражение живой силы достигается главным образом парами HD, испаряющегося с зараженной местности и действующего на кожные покровы и глаза. Поэтому наиболее опасные условия для личного состава возникают при высоких температурах воздуха и почвы, большой влажности и малой скорости ветра.

Некоторое представление о возможных результатах применения артиллерией химических боеприпасов дает

один из зарубежных обзоров, содержащий данные о применении GB залпом батареи пусковых реактивных установок М91 по цели площадью 50 га (табл. 7.4) и дивизионом 155-мм гаубиц по цели площадью 2 га (табл. 7.5).

Таблица 7.4

Возможные результаты применения GB по цели площадью 50 га батареей пусковых реактивных установок М91

Степень защищенности живой силы	Количество пораженных, %	
	смертельно или тяжело	легко
Слабая	70	30
Средняя	20—40	10—20
Высокая	5	20

Таблица 7.5

Возможные результаты применения GB по цели площадью 2 га дивизионом 155-мм гаубиц

Степень защищенности живой силы	Количество пораженных, %		
	на открытой местности	в защищенных сооружениях открытого типа	в полевых сооружениях закрытого типа или в вооружении и военной технике
Слабая	50—60	40—50	20—25
Средняя	25—30	15—20	7—12
Высокая	10—12	8—10	4—6

Существенно большие результаты поражения целей как по поражаемой площади, так и по степени поражения личного состава при его расположении открыто или в защитных сооружениях открытого типа можно предполагать при применении артиллерией VX. Потери личного состава в сооружениях закрытого типа и объектах вооружения и военной техники не превышают соответствующих показателей для GB.

7.3. Химические боевые части ракет

Химические боевые части ракет (ХБЧ) предназначены для поражения живой силы путем заражения воздуха парами GB.

Известны ХБЧ к ракетам «Литтл Джон», «Онест Джон» и «Сержант» (табл. 7.6). По конструктивному решению они относятся к средствам поражения кассетного типа и состоят из корпуса, взрывателя и устройства, обеспечивающего вскрытие корпуса ХБЧ в заданной точке траектории полета ракеты. Корпус ХБЧ ракеты снаряжается кассетными элементами (малокалиберными бомбами), содержащими ОВ.

Таблица 7.6

Химические боевые части ракет армии США

ХБЧ	Шифр		Количество элементов в ХБЧ	Масса ОВ, кг	Ракета-носитель
	ОВ	кассетного элемента			
M206	GB	M139	54	32	«Литтл Джон»
M190	GB	M139	369	217	«Онест Джон»
M212	GB	M139	330	195	«Сержант»

Указанные образцы ракет тактического назначения, по мнению военных специалистов армии США, являются устаревшими. На смену им в войска поступает управляемая ракета «Ланс», ХБЧ которой может содержать кассетные элементы в снаряжении высокотоксичными ОВ.

Способы применения химического оружия ракетами

При применении ракет с ХБЧ кассетного типа в снаряжении GB предусматривается пуск по цели размером до 1 км² одной-двух ракет. Цели больших размеров условно разделяют на части, по каждой из которых может осуществляться пуск одной ракеты. Размер площади рассеивания кассетных элементов зависит от высоты вскрытия ХБЧ, при этом диаметр круговой площади рассеивания увеличивается пропорционально высоте вскрытия. Варьирование высотой позволяет противнику управлять сте-

пенью поражения цели с учетом ее размеров. Поражения живой силы предполагается достигнуть до надевания личным составом противогазов.

7.4. Химические боеприпасы и боевые приборы авиации

Авиационные химические бомбы и кассеты предназначены для поражения живой силы путем заражения воздуха парами и тонкодисперсными аэрозолями ОВ (GB, CS, CR, BZ).

Авиационные химические бомбы, состоящие на вооружении армии США, подразделяются на бомбы малого и крупного калибра (табл. 7.7). Все бомбы крупного калибра (рис. 7.4) снаряжаются GB. Перевод ОВ в боевое со-

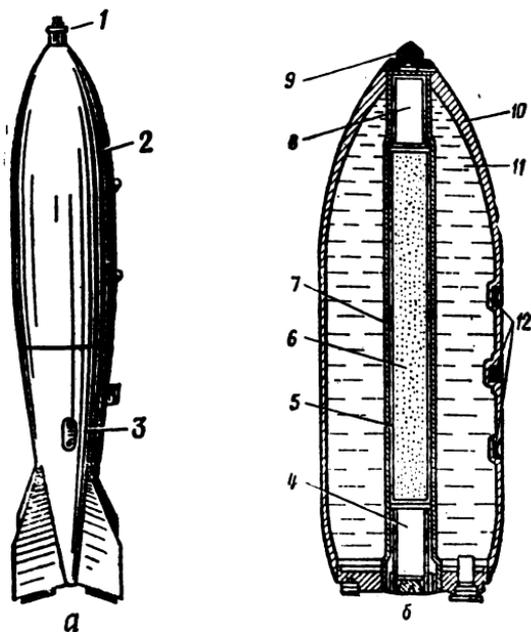


Рис. 7.4. 750-фн химическая бомба:

а — общий вид; б — устройство; 1 и 9 — головной взрыватель; 2 и 10 — корпус; 3 — хвостовой конус со стабилизатором; 4 и 8 — втулки для донного и головного взрывателей; 5 — цилиндр из фибрового картона; 6 — разрывной заряд; 7 — стакан для разрывного заряда; 11 — ОВ; 12 — гнезда подвесных ушков

Таблица 7.7

Авиационные химические бомбы армии США

Калибр бомбы	Шифр		Масса ОБ в бомбе, кг	Принцип действия	Примечания
	бомбы	ОВ			
750-фн	MC-1	GB	100	Взрывной	На вооружении ВВС
750-фн	MK116	GB	100	»	На вооружении ВМС
750-фн	BLU-52/B	CS	120	Распыление	Применялась в войне с Вьетнамом
500-фн	MK94	GB	50	Взрывной	На вооружении ВМС
115-фн	M70A1	HD	34		Бомба старого образца
1000-фн	AN-M79	AC	109	»	То же
2,5-фн	M139	GB	0,6	»	Для снаряжения авиационных каскет
10-фн	M125A1	GB	1,2	»	То же
10-фн	BLU-19/B23	GB	1,72	»	»
10-фн	M138	BZ	0,7	Возгонка	»

Таблица 7.8

Авиационные химические каскеты армии США

касеты	Шифр		Количество элементов в каскете	Масса ОБ в каскете, кг
	ОВ	касметного элемента		

Сбрасываемые

M34A1	GB	M125A1	76	90
M44	BZ	Генератор (шашка)	3	18
XM15	CS	M16		
XM165	CS	BLU-39/B23	264	5
	CS	»	528	10

Несбрасываемые

CBU-15/A	GB	BLU-19/B23	40	69
CBU-30/A	GS	BLU-39/B23	1280	25

стояние осуществляется под действием взрыва. Бомбы малого калибра (рис. 7.5 и 7.6) снаряжаются GB, VZ или CS и применяются в авиационных кассетах.

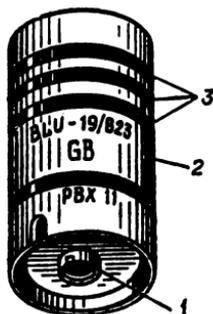


Рис. 7.5. Химическая бомба BLU-19/B23:

1 — взрыватель; 2 — корпус;
3 — три зеленых кольца

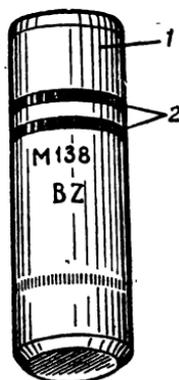


Рис. 7.6. Химическая бомба M138:

1 — корпус; 2 — два красных кольца

Авиационные химические кассеты (табл. 7.8) предназначены для поражения незащищенной живой силы путем рассеивания малогабаритных бомб на площади цели. По способу применения авиационные химические кассеты делятся на сбрасываемые и несбрасываемые. Сбрасываемые кассеты при применении отделяются от самолета и во время падения вскрываются на определенной высоте. При срабатывании кассеты происходит выброс и рассеивание кассетных элементов и поражение ими цели. Несбрасываемые авиационные кассеты — вид химических боеприпасов многократного использования. Принцип их действия основан на серийном выстреливании бомб малого калибра, которыми снаряжается кассетная установка, на предельно малой высоте полета самолета.

Выливные авиационные приборы (ВАП) предназначены для поражения живой силы путем заражения воздуха, местности, вооружения и военной техники отравляющими веществами VX, HD и GB вязким. ВАП — боевые приборы бакового типа, представляющие собой металлические резервуары обтекаемой формы различной вместимости

(рис. 7.7). Перевод ОВ в боевое состояние с помощью ВАП основан на механическом способе диспергирования жидкости. Выливание ОВ из прибора происходит на малых высотах (до 100 м) под напором встречного потока воздуха или под воздействием автономного источника давления.

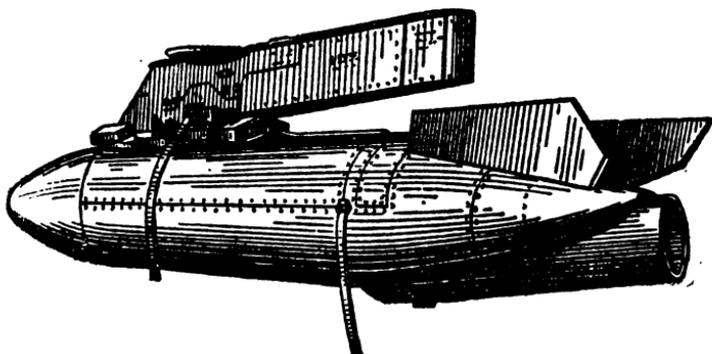


Рис. 7.7. Выливной авиационный прибор ТМУ-28/В

На вооружении армии США имеются два основных образца ВАП — ТМУ-28/В и Аеро-14В/С (табл. 7.9); ведутся работы по созданию ВАП в бинарном снаряжении.

Таблица 7.9

Выливные авиационные приборы армии США

Шифр		Масса ОВ, кг	Примечания
ВАП	ОВ		
Аеро-14В/С	VX, GB	300	На вооружении ВМС На вооружении ВВС Устаревший образец.
ТМУ-28/В	VX	600	
М10	HD	113	

Способы применения химического оружия авиацией

Применяя различные виды химических боеприпасов, авиация может решать все задачи, возложенные на химическое оружие, в больших масштабах и на больших дальностях.

Способы боевых действий авиации при применении химических бомб существенно не отличаются от способов нанесения авиационных ударов обычными боеприпасами (составы ударных групп самолетов, построение боевого порядка группы, серийное сбрасывание бомб). Важное значение придается обеспечению внезапности ударов, учету метеорологической обстановки, выбору объектов поражения с учетом их размеров, конфигурации и уязвимости живой силы. Нанесение химических ударов может производиться с различных высот и с разными скоростями в зависимости от типа применяемых средств и условий выполнения задачи.

Для применения GB в целях внезапного и кратковременного поражения живой силы до надевания противогазов более всего приспособлены авиационные химические кассеты. С этой же целью возможно выливание GB с малых высот из выливных авиационных приборов. Применение бомб крупного калибра наиболее вероятно по живой силе со слабой степенью защищенности, когда становится возможным реализовать поражающее действие ОВ за длительную (полную) экспозицию.

Из зарубежных источников известно, что применением истребителем-бомбардировщиком типа F-105 бомб типа MC-1 с GB может быть поражена живая сила на площади до 3 км².

Таблица 7.10

Результаты применения GB при выливании из ВАП

Условия защищенности	Количество пораженных, %					
	1-я зона		2-я зона		3-я зона	
	Средней степени и выше	Легкой степени	Средней степени и выше	Легкой степени	Средней степени и выше	Легкой степени
Противогазы надеты после первых признаков поражения	80	20	20	80	0	5
То же при использовании антидотов	25—30	70—80	5—10	90—95	0	5

Примечания: 1. Поражения средней степени и выше включают тяжелые и смертельные поражения.

2. Легкие поражения выводят живую силу из строя на срок до 2 сут.

Представление о масштабах поражающего действия ГВ при его применении из ВАП дают данные табл. 7.10. Применение ГВ (рис. 7.8) осуществляют четыре пары самолетов ИБА, каждый из самолетов включает последовательно по два ВАП типа Аеро-14В/С. Суммарная длина линии выливания 6 км. При выливании ОВ на удалении

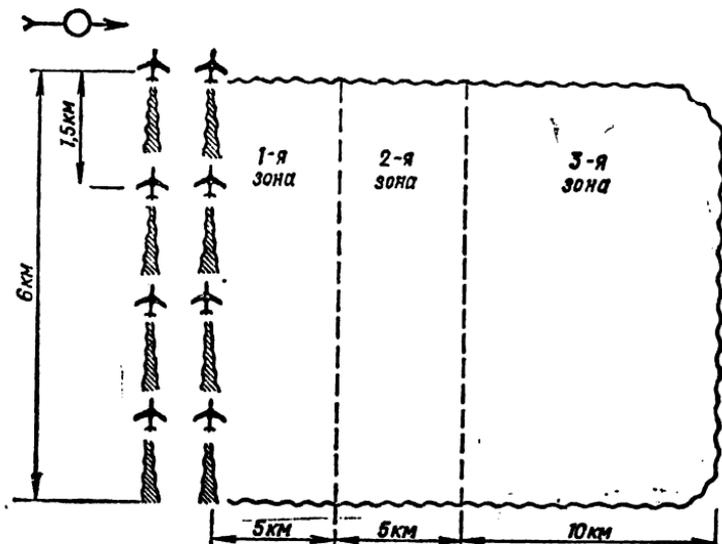


Рис. 7.8. Площадь поражения при применении ГВ из ВАП

от цели в наветренную сторону на предельно малой высоте, при неожиданном появлении самолетов и пролете с большой скоростью достигается скрытое оседание облака аэрозоля ОВ на цель (надевание противогазов личным составом осуществляется в этом случае после появления первых признаков поражения).

При применении авиационных химических кассет налеты авиации предполагаются внезапными и кратковременными. Площадь рассеивания кассетных элементов зависит от высоты вскрытия кассеты, поэтому высота их сбрасывания будет определяться максимальным значением высоты вскрытия.

Эффективным способом химического нападения считается применение малогабаритных химических бомб с по-

мощью несбрасываемых кассетных установок типа СВУ-15/А. Бомбометание (чаще всего по колоннам войск) осуществляется с предельно малых высот путем последовательного (серийного) выстреливания из вертикальных направляющих этих установок. В результате образуется линейный (дискретный) источник заражения воздуха значительной длины, которая зависит от интервала времени между выстрелами, скорости полета и числа срабатываемых установок и может составлять от 0,5—1 до 2—3 км. При ветре 3—4 м/с, перпендикулярном к боевому курсу самолета, ширина площади поражения при короткой экспозиции (30 с) составит 100—120 м, при полной — около 200 м. Пара самолетов ИБА, применяя с помощью этих установок боеприпасы с GB, может поразить колонну длиной до 1 км.

Основным способом применения авиацией VX считается поливка из ВАП. Выход самолетов на цель для поливки предполагается внезапный и по возможности незаметный для противника, на предельно малых высотах и больших скоростях. Главное при этом — застать живую силу противника вне укрытий, без средств защиты кожи, с открытыми люками боевых машин. Характерными целями для поливки являются колонны войск на марше. Применение поливки возможно по районам сосредоточения войск, аэродромам базирования авиации и объектам тыла. Заход самолета на поливку предполагается с наветренной стороны цели, под прямым углом к направлению ветра. Боевой курс самолета в зависимости от скорости ветра и высоты поливки выносится на некоторое расстояние от наветренной стороны цели. Поливка колонны возможна при ветре и вдоль боевого курса самолета. При поливке из ВАП образуется горизонтальный линейный источник оседающего аэрозоля ОВ. При оседании аэрозоля его частицы в зависимости от размеров относятся на разные расстояния, что приводит к образованию значительной по глубине площади заражения, плотность которого постепенно уменьшается от наветренной в подветренную сторону.

Выливание из одного ВАП ТМУ-28/В осуществляется в течение нескольких секунд, что позволяет создать источник длиной около 1,5 км. Глубина площади заражения, на которой будут наблюдаться первичные пороговые поражения незащищенной живой силы, может достигать в

зависимости от скорости ветра 5—10 км. Более тяжелые поражения (с выходом живой силы из строя) будут иметь место на глубине до 500—800 м. В результате поливки образуется зараженный участок местности, на котором возможны вторичные поражения живой силы при контакте с почвой, растительностью, вооружением и военной техникой. На значительной части площади заражения большую опасность будут представлять зараженное обмундирование, различное имущество, продукты питания и источники воды.

Длина площади поражения (заражения) может быть увеличена путем последовательного выливания ОВ из второго ВАП, имеющегося на самолете, или в результате выливания ОВ двумя самолетами, а ширина (глубина) — при одновременной поливке несколькими самолетами. Одновременное включение двух ВАП, имеющихся на самолете, приведет к увеличению плотности заражения и глубины площади поражения примерно в 1,5 раза.

Некоторое представление об ожидаемой степени опасности применения VX с помощью ВАП для личного состава войск даст пример, приведенный в одном из зарубежных обзоров, когда применялось выливание над целью размером 1200×500 м (табл. 7.11 и 7.12).

Таблица 7.11

Предполагаемые потери живой силы в районе применения VX из ВАП, %

Степень защищенности живой силы	Степень поражения	
	смертельная в тяжелая	легкая
Высокая	10	30
Средняя	10—20	30—50
Слабая	50—90	10—50

В наступлении применение авиацией VX в целях заражения местности может осуществляться по районам, которые предполагается обойти, а также по участкам местности, расположенным в глубине обороны противника.

В обороне вещества типа VX могут применяться по районам сосредоточения войск, а также для заражения отдельных, важных в тактическом отношении участков местности.

Таблица 7.12

Предполагаемые потери живой силы в зоне распространения
VX при его применении из ВАП, %

Степень защищенности живой силы	Степень поражения			
	смертельная и тяжелая	легкая	смертельная и тяжелая	легкая
	на удалении 5 км		на удалении 10 км	
Средняя	0—10	70—80	—	20
Слабая	10—20	70—80	—	20

Психохимические ОВ типа VZ авиация может применять с помощью авиационных химических кассет, снаряженных малогабаритными бомбами «курящегося» действия. При рассеивании малогабаритных бомб в зависимости от конфигурации цели создается линейный или площадный источник, накрывающий цель отдельными облаками аэрозоля ОВ. Наиболее опасно применение VZ ночью; в условиях тумана, в облаке пыли или дыма.

Вещество CS предусматривается применять авиацией с помощью несбрасываемых кассетных установок путем выстреливания из каждой направляющей до 32 малогабаритных бомб. Это ОВ может применяться также авиацией или вертолетами с помощью установок и приборов различного типа.

7.5. Химические фугасы, шашки, гранаты и патроны

Химические фугасы (табл. 7.13) предназначены для заражения местности аэрозолем и каплями ОВ. На вооружении армии США состоят два образца химических фугасов — М1 и АВС-М23. Химический фугас М1 представляет собой жестяной прямоугольной формы корпус, заполненный ОВ. Подрывается фугас на поверхности земли с помощью детонирующего шнура, прикрепленного к стенкам корпуса. Химический фугас АВС-М23 создан на основе противотанковой мины. Подрывается на поверхности земли или на некоторой высоте. В последнем случае используется «прыгающий» вариант фугаса.

Таблица 7.13

Химические фугасы армии США

Шифр		Масса ОВ, кг	Общая масса фугаса, кг	Радиус раз- броса ОВ, м
фугаса	ОВ			
ABC-M23 M1	VX	4,8	10,3	10
	HD	4,5	5	5

Применение химических фугасов, по взглядам военных специалистов иностранных армий, может быть эффективным для поражения живой силы, преодолевающей инженерно-химические заграждения, для ограничения использования важных участков местности, дорог, скрытых подходов, а также для затруднения продельвания проходов в минных полях и других инженерных заграждениях.

Химические фугасы устанавливаются в виде полей протяженностью от одного до нескольких километров. Плотность установки фугасов определяется требованием сплошного поражения (заражения) в пределах всей глубины поля (около 100 м) и составляет: для фугасов с HD — до 1000 шт., для фугасов с VX — до 200 шт. на 1 км. При усилении минно-взрывных заграждений общая глубина поля увеличивается до 300 м. Химические фугасы могут устанавливаться в сочетании с противопехотными и противотанковыми минами.

В последние годы в армиях стран НАТО рассматриваются возможности создания заграждений путем дистанционного минирования с помощью авиации и артиллерии. Можно предполагать применение с этой целью и химических боеприпасов.

Химические шашки, гранаты и патроны (табл. 7.14) предназначены для поражения живой силы раздражающими и временно выводящими из строя ОВ в виде аэрозоля. Перевод ОВ в боевое состояние осуществляется термической возгонкой или путем механического распыления порошкообразного ОВ (CS, CR, CN) при взрыве, например, гранаты. По конструктивному оформлению данные средства поражения весьма разнообразны, но все они со-

стоят из корпуса, снаряженного ОВ, и источника энергии для перевода ОВ в боевое состояние.

Таблица 7.14

Химические шашки, гранаты, патроны армии США

Наименование	Шифр ОВ	Масса ОВ, кг	Время горения, с	Переход ОВ в атмосферу
Шашка М16	BZ	5	80	Термическая возгонка
Граната М25А2	ABC CS, CN, DM	0,09	—	Взрыв
Граната М7А3	CS	0,15	35	Термическая возгонка
Патрон ХМ674 для сигнального пистолета	CS	0,1	14	То же

Химические шашки используются, как правило, путем создания рубежей ядовито-дымного пуска в целях воздействия волнами ОВ на объекты противника, расположенные на небольших удалениях от рубежей пуска и намеченные для овладения ими в ходе наступления. Химические гранаты и патроны являются средствами поражения ближнего боя, и их применение возможно в любой обстановке.

7.6. Механические генераторы аэрозолей

Механические генераторы аэрозолей ОВ (табл. 7.15) предназначены для поражения незащищенной живой силы путем заражения воздуха порошками и аэрозолями растворов раздражающих ОВ. Конструктивно они состоят из резервуара, источника давления и распыливающего приспособления. Источником давления может быть баллон со сжатым газом (воздухом) или воздухонагнетательное устройство.

Механические генераторы аэрозолей раздражающих ОВ делятся на автомобильные, вертолетные, ранцевые и переносные.

Таблица 7.15

**Механические генераторы аэрозолей раздражающих ОВ
армии США**

Шифр		Масса ОВ, кг	Примечания
генератора	ОВ		
М3	CS-1	3,6	Ранцевый (емкость резервуара 30 л)
М4	CN	9	То же
	CS-1	23	Съемный, может применяться с автомобилями и вертолетами
М5	CN	49	То же
	CS-1	18	»
	CN	40	»
М106	CS-1	3,2	Переносный (емкость резервуара 15 л)

Полет группы из двух—четырёх вертолетов с механическими генераторами осуществляется на малой высоте со скоростью 80 км/ч. Одним вертолетом при боковом ветре создаются поражающие концентрации на площади глубиной до 2 км и шириной (в направлении ветра) до 0,5 км.

Ранцевые и переносные генераторы (распылители) используются для поражения живой силы в траншеях, укрытиях, туннелях, зданиях и подвалах. Во Вьетнаме американские войска широко использовали эти типы генераторов для нагнетания CS в подземные галереи.

7.7. Бинарные химические боеприпасы и боевые приборы

Бинарные химические боеприпасы и боевые приборы являются разновидностью химического оружия. Термин «бинарный» означает «состоящий из двух частей». В данном случае имеется в виду состоящее из двух компонентов («прекурсоров») снаряжение химических боеприпасов. В отличие от «бинарных» известные химические боеприпасы однокомпонентного снаряжения могут быть названы «сунитарными».

Историческая справка. Начало активной разработки бинарных химических боеприпасов для сухопутных войск армии США относится к 1954 г. В 1960 г. в центре этих работ находилась бомба «Биг-ай» в

снаряжении бинарным ОВ VX-2. В 1968 г. была начата разработка бинарных кассетных бомб в снаряжении бинарным зарием GB-2. В течение 1969—1975 гг. велась разработки и некоторых бинарных артиллерийских снарядов 155-мм калибра (XM687) с GB-2 и 203,2-мм снарядов (XM736) с VX-2 с целью их последующего серийного производства. Решение о крупномасштабном производстве бинарных боеприпасов было принято в США в 1980 г., для чего в г. Пайн-Блафф (штат Арканзас) предусматривался ввод в строй завода с производительностью 70 тыс. единиц бинарных боеприпасов в год.

Стимулом для дальнейшего взвинчивания гонки бинарного химического вооружения явилось принятие в феврале 1982 г. в конгрессе США программы химического перевооружения. Программа открыла новое стратегическое направление США в области химического оружия и предусматривала увеличение запасов химического оружия почти в два раза. Для ее реализации предусматривались ассигнования в размерах более 10 млрд долларов.

Бинарные боеприпасы различных типов отличаются друг от друга устройством и принципом действия. Однако в их основе заложен общий принцип отказа от использования готового токсичного продукта (ОВ), произведенного на промышленном предприятии. Конечная стадия технологического процесса получения ОВ как бы перенесена в сам боеприпас. Эта стадия должна осуществляться за короткое время после выстрела снаряда, пуска ракеты или сбрасывания бомбы с самолета. Технически этот принцип действия реализуется наличием в боеприпасе (приборе) в том или ином виде устройств (способов) для достижения изоляции двух дополняющих друг друга компонентов, разрушения изоляции (перегородки) между ними, интенсивного перемешивания компонентов, способствующего быстрому протеканию реакции образования ОВ.

В бинарном артиллерийском снаряде (рис. 7.9) изоляция компонентов достигается путем использования двух контейнеров цилиндрической формы, вставленных в корпус снаряда и разделенных перегородкой. Разрушение перегородки и днищ контейнеров достигается за счет динамической нагрузки на снаряд при выстреле, а интенсивное перемешивание компонентов — за счет вращения снаряда в полете.

Конструкции бинарных боеприпасов (приборов) по сравнению с унитарными отличаются большей сложностью и большей стоимостью, вместе с тем администрация и военное руководство США усматривают в «бинарном оружии» целый ряд положительных факторов, позволяющих поднять химическое оружие на качественно новый,

более высокий уровень. Преимущества «бинарного оружия», вызывавшие столь высокую заинтересованность в нем американских сторонников крупномасштабной программы химического перевооружения, следующие:

упрощение и удешевление технологии производства исходных компонентов по сравнению с более сложным и опасным производством ОВ. Данное преимущество способствует неограниченному расширению производства бинарных компонентов как в США, так и в странах их союзников;

создание бинарных боеприпасов. Это позволяет решить сложную проблему длительного хранения химического оружия и создания его запасов на чужих территориях, и прежде всего в Западной Европе;

транспортирование бинарных боеприпасов на большие расстояния. Оно может осуществляться в значительных масштабах без существенных затруднений и ограничений. В случае необходимости бинарное химическое оружие может быть беспрепятственно доставлено в короткие сроки в «горячую точку» любого района земного шара с использованием всех видов транспортных средств;

замаскированность производства и создание запасов бинарных ОВ (компонентов), что усложняет контроль за выполнением возможной запрета химического оружия;

возможность приближения химического оружия к действующим войскам, накопление необходимых количеств боеприпасов на армейских складах, а также

непосредственно на огневых позициях ракетных войск и артиллерии, аэродромах базирования авиации и кораблях военно-морских сил;

возможность получения новых типов ОВ на основе варьирования состава компонентов, использование в бинарном

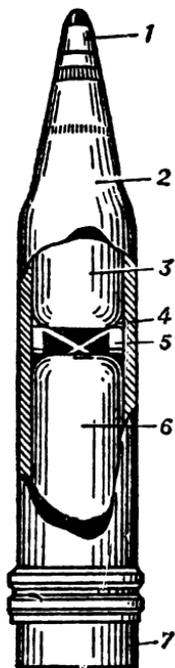


Рис. 7.9. Бинарный артиллерийский снаряд:

1 — головной взрыватель; 2 — корпус снаряда; 3 и 4 — контейнеры с химическими компонентами; 5 — свободное пространство; 6 — разрывные диски; 7 — донная крышка

варианте ОВ с ограниченной устойчивостью во времени, создание многокомпонентных рецептур ОВ и др.

Таким образом, бинарные боеприпасы (приборы) представляют собой новую опасную разновидность химического оружия, расширяющую сферу его производства и пространства и значительно увеличивающую вероятность его применения в военных конфликтах.

Глава 8. Основы оценки химической обстановки

8.1. Понятия и определения

Химическая обстановка — обстановка, складывающаяся при применении противником химического оружия (ХО) и обусловленная химическим заражением войск, вооружения, военной техники, местности и воздуха.

Химическое заражение войск, вооружения, военной техники, местности и воздуха — наличие токсичных химических веществ на кожных покровах, обмундировании, средствах защиты, на местности, вооружении и военной технике, а также в воздухе и открытых источниках воды в количествах, создающих опасность поражения незащищенного личного состава в течение определенного времени.

Заражение войск, вооружения, военной техники, местности и воздуха в момент действия химических боеприпасов (приборов) квалифицируется как **первичное химическое заражение**, которое является причиной непосредственного поражения незащищенного личного состава. Степень заражения воздуха (C — концентрация ОВ) и степень опасности ингаляционных поражений (D — ингаляционная доза) при применении противником ХО зависят от типа и количества химических боеприпасов (приборов), скорости ветра, удаления от района применения ХО и времени воздействия (экспозиции) облака ОВ на незащищенный личный состав. Эти показатели для различного вида источников можно вычислить по формулам, приведенным в табл. 8.1.

После применения химического оружия происходит **вторичное химическое заражение** войск, вооружения, военной техники и воздуха. Воздух заражается в результате испарения ОВ с зараженных поверхностей местности, воору-

Расчетные уравнения степени заражения воздуха и степени опасности ингаляционных поражений

Вид источника примеси	Уравнения		Обозначения
	концентрации, г/м ³	нагаляционной дозы, г · с/м ³	
Действие отдельного генератора аэрозоля (точечный источник)	$C_x(x) \approx \frac{25K \epsilon m_0}{U_1 x^{1.8} t_p}$ (CS, CR, BZ, CN, DM)	$D(x) \approx C_x(x) \tau$ $0 < \tau \leq t_p$	C _т — концентрация ОВ в воздухе от точечного источника; C _л — концентрация ОВ в воздухе от линейного источника; C _о — концентрация ОВ в воздухе от мгновенного объемного источника; C _г — концентрация ОВ в воздухе при групповом применении химических боеприпасов;
Действие нескольких генераторов на одной линии (линейный источник)	$C_x(x) \approx \frac{10n_r K \epsilon m_0}{U_1 l x^{0.88} t_p}$ (CS, CR, BZ, CN, DM)	$D(x) \approx C_x(x) \tau$ $0 < \tau \leq t_p$	C _г — концентрация ОВ в воздухе при групповом применении химических боеприпасов;
Взрыв химического снаряда, бомбы, фугаса, гранаты (мгновенный объемный источник)	$C_o(x) \approx \frac{3K \epsilon m_0}{U_1 t x^{1.75}}$ $U_1 t = x$ (GB, GD, AC, CG)	$D(x) \approx C_o(x) \tau$ $0 < \tau \leq L/U_1$	C _к — концентрация ОВ в воздухе при применении кассетных установок; t _р — непрерывное время работы источника, с;
Одновременный взрыв N снарядов, бомб или фугасов на площади S	$C_N(x) \approx \frac{16NK \epsilon m_0}{U_1 t S}$ $U_1 t = x$ (GB, GD, AC, CG)	$D(x) \approx C_N(x) \tau$ $0 < \tau \leq Lx/U_1$	m ₀ — масса ОВ в боеприпасе (приборе), г; n _г — количество одновременно действующих генераторов; n _к — количество применяемых касет,

Вид источника взрыва	концентрация, г/м ³	ингаляционная доза, г · с/м ³	Обозначения
Облако ОВ, созданное с помощью кассет СВУ-15/А (мгновенный линейный источник)	$C_x(x) \approx \frac{20m_x K_6 m_0}{L_y x^2}$ $x = U_1 t$ (СВ или GD)	$D(x) \approx G_{\text{в}}(x) \tau$ $0 < \tau \leq 40/U_1$	<p>K_6 — доля ОВ, переведенная в боевое состояние одним боеприпасом (прибором); для шашек с ОВ $K_6=0,5$; для механических генераторов $K_6=1$; для снарядов с GB (GD) $K_6=0,5$; для бомб с GB (GD) $K_6=0,6$;</p> <p>x — удаление от района применения ХО, на котором определяется концентрация или ингаляционная доза, м;</p> <p>l — протяженность рубежа, м;</p> <p>t — время, прошедшее после взрыва химических боеприпасов, с;</p> <p>τ — время воздействия облака ОВ на незащищенный личный состав, с;</p> <p>U_1 — скорость ветра на высоте 1 м от поверхности земли, м/с;</p> <p>L — размер облака ОВ по направлению распространения: для снарядов — 10—20 м, для авиабомб — 30—50 м;</p>

Вид источника взвеси	Уравнения		Обозначения
	концентрация, г/м ³	выгалактической дозы, г · с/м ³	
			<p>L_z — размер площади обстрела по направлению распространения облака ОБ, м;</p> <p>$L_y = l_z L_x$ ($L_x = 800$ м — размер облака ОБ для одной кассеты перемдикулярно к направлению ветра), м;</p> <p>N — количество примененных боеприпасов;</p> <p>S — площадь поражаемой цели, м²</p>

Примечание. Приведенные уравнения справедливы для изотермических условий. Значения концентрации и выгалактической дозы при иммерсии будут в 2,5 раза больше, а при конвекции в 3 раза меньше.

жения и военной техники. Вторичное заражение личного состава обусловлено его контактами с зараженной местностью, а также с зараженными поверхностями вооружения и военной техники. Вторичное заражение техники возможно при прохождении ее через зараженные участки местности.

Совокупность результатов воздействия химического заражения на войска и окружающую среду определяет последствия применения ХО противником.

Под прогнозированием химической обстановки понимают получение вероятностной информации о химической обстановке на основе прогноза последствий применения противником химического оружия.

Под прогнозированием последствий применения ХО понимают получение расчетным путем вероятностной информации об элементах химического заражения войск, местности и воздуха.

Оценка химической обстановки представляет собой формулирование оперативно-тактических выводов о степени влияния последствий применения ХО противником на боевые действия войск и необходимых мероприятиях по ликвидации последствий и обеспечению дальнейшего выполнения задач войсками.

8.2. Характеристика химического заражения

Масштаб, продолжительность и опасность являются основными характеристиками химического заражения.

Масштаб химического заражения — элемент химического заражения, характеризующий пространственные границы проявления последствий применения химического оружия противником.

Масштаб химического заражения определяется зоной химического заражения — площадью, в пределах которой существует опасность поражения незащищенного личного состава в результате воздействия хотя бы одного поражающего фактора химического оружия, и включает в себя район применения химического оружия и зону распространения БТХВ.

Район применения химического оружия (РПХО) — площадь распределения поражающих факторов химического оружия, создаваемая за время формирования площадей поражения от всех химических боеприпа-

сов (приборов), примененных противником. Площадь РПХО приблизительно соответствует площади поражаемой цели.

Зона распространения БТХВ — площадь химического заражения воздуха за пределами района применения, создаваемая в результате распространения облака БТХВ по направлению ветра.

Глубина распространения БТХВ — максимальная протяженность зоны распространения по направлению движения облака БТХВ.

Глубина опасного распространения облака ОВ приведена в табл. 8.2.

Таблица 8.2

Глубина опасного распространения облака ОВ
(при изотермии), км

Шифр ОВ	Средства применения	Скорость ветра, м/с	
		до 2	2—4
VX	Артиллерия	5	10
	Авиация	10	20
GB	Артиллерия	40	20
	Ракеты	30	15
HD	Авиация	50	35
	Артиллерия	15	10
	Авиация	25	15

Продолжительность химического заражения — элемент химического заражения, характеризующий временные границы проявления последствий применения химического оружия противником. Длительное химическое заражение местности и воздуха сковывает действия войск, вынуждает их использовать средства индивидуальной и коллективной защиты, что изнуряет личный состав и снижает его боеспособность.

Продолжительность химического заражения обусловлена стойкостью ОВ на различных поверхностях — способностью ОВ сохранять свое поражающее действие на незащищенный личный состав в течение некоторого времени после применения ХО. Стойкость ОВ на местно-

сти (табл. 8.3) зависит от типа ОВ, скорости ветра, температуры, влажности, структуры почвы и наличия растительности. Как отмечается в зарубежной литературе, все эти факторы можно учесть лишь приблизительно.

Таблица 8.3

Стойкость ОВ на местности

Шифр ОВ	Скорость ветра, м/с	Температура почвы, °С			
		0	10	20	30
VX	0—8	20 сут	10 сут	5 сут	1,5 сут
GB	До 2	28 ч	13 ч	6 ч	3 ч
	2—8	19 ч	8 ч	4 ч	2 ч
HD	До 2	—	3—4 сут	2,5 сут	20—30 ч
	2—8	—	1,5—2,5 сут	1—1,5 сут	10—20 ч

Примечание. Стойкость GB зимой составляет 1—5 сут, а VX — более 30 сут.

Опасность химического заражения — элемент химического заражения, характеризующий возможный ущерб от последствий применения химического оружия противником. Оценивается возможными потерями личного состава на площади зоны химического поражения.

Оценка возможных потерь личного состава может производиться с помощью заранее составленных таблиц, которые должны содержать: наименование и состав группы боевых комплексов поражения (подразделений, частей), применяющих химическое оружие (например, артиллерийского дивизиона, батареи пусковых установок РСЗО, батареи и дивизиона ПУ ракет, звена самолетов и др.), продолжительность налета, авиационного удара, тип химических боеприпасов, размеры поражаемого объекта (цели), характеристику защищенности личного состава, а также метеорологические условия.

Составление таблиц потерь может быть осуществлено на основе использования литературных (информационных) источников или на основе прогностических расчетов. Большинство из таких методов имеют общее значение, содержатся в теории артиллерийской стрельбы или в тео-

рии бомбометания и используются для расчетов, связанных с применением обычных (осколочно-фугасных) или других боеприпасов. Ряд важных положений для практической оценки может быть позаимствован из теории боевой эффективности вооружения и теоретических основ исследования операций.

Расчетная оценка потерь личного состава должна предусматривать оптимальные способы поражения объектов при определенных (стандартных) условиях (летнее время, изотермия, скорость ветра 3—5 м/с, дневные часы суток, средняя степень подготовки личного состава к пользованию средствами защиты и т. д.).

Переход к другим условиям осуществляется с помощью переходных (поправочных) коэффициентов.

Учитывая вероятностный характер процесса поражения, количественные характеристики возможных потерь представляются, как правило, в виде математических ожиданий (доли личного состава, выходящего из строя на поражаемом объекте) или в виде других вероятностных оценок.

Выход из строя личного состава оценивается с учетом поражений не ниже средней степени тяжести (на срок не менее двух недель) или с учетом поражений не ниже легкой степени тяжести (на срок не менее двух-трех суток).

Оценка состояния боеспособности объекта с учетом выхода определенной части личного состава из строя может производиться на основе известных понятий о подавлении или уничтожении цели.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ

Глава 9. Характеристика поражающего действия биологического оружия

9.1. Понятия и определения

Биологическое оружие (БО) — это специальные боеприпасы и боевые приборы со средствами доставки, снаряженные биологическими средствами. Оно предназначено для массового поражения живой силы противника, сельскохозяйственных животных, посевов сельскохозяйственных

культур, а в некоторых случаях для порчи материалов вооружения, военной техники и снаряжения*.

Ведение боевых действий с использованием биологического оружия принято называть **биологической войной**.

Поражающее действие БО основано на использовании в первую очередь болезнетворных свойств патогенных микробов и токсичных продуктов их жизнедеятельности. Попав в организм человека (животных) в ничтожно малых количествах, болезнетворные микробы и их токсичные продукты вызывают крайне тяжелые инфекционные заболевания (интоксикации), заканчивающиеся при отсутствии своевременного лечения смертельным исходом либо выводящие пораженного на длительный срок из боеспособного состояния.

Поражающее действие БО проявляется не сразу, а спустя определенное время (инкубационный период), зависящее как от вида и количества попавших в организм болезнетворных микробов или их токсинов, так и от физического состояния организма. Наиболее часто инкубационный период продолжается от 2 до 5 сут (редко 1 сут и меньше). В течение почти всего этого периода личный состав сохраняет боеспособность, иногда даже не подозревая о состоявшемся заражении. Некоторые из возникающих в результате заражения заболевания, называемые контагиозными (чума, натуральная оспа и др.), могут затем передаваться от пораженных к окружающим здоровым людям через воздух, укусы кровососущих насекомых и другими путями. Заболевания, называемые неконтагиозными (сибирская язва, туляремия и др.), от больных людей к здоровым практически не передаются. Особо следует подчеркнуть сильное психологическое воздействие, оказываемое БО на человека. Наличие реальной угрозы внезапного применения противником БО, как и появление в войсках и среди гражданского населения крупных вспы-

* Наряду с общепринятым в настоящее время за рубежом термином «биологическое оружие» в специальной литературе встречается термин «бактериологическое оружие», который широко использовался ранее, когда в качестве поражающей основы оружия, т. е. биологических средств, считалось возможным использовать только патогенные микробы из класса бактерий. Поскольку термин «биологическое оружие» наиболее полно и точно отражает суть и содержание определяемого оружия, то далее только этот термин и производные от него (например, биологические средства, биологический аэрозоль, биологические боеприпасы и т. п.) будут использоваться в тексте. (Прим. авт.)

шек и эпидемий опасных инфекционных заболеваний, способны повсеместно вызвать страх, панические настроения, снизить боеспособность войск, дезорганизовать работу тыла.

Историческая справка. Идея использования патогенных микробов в качестве средства поражения возникла очень давно вследствие того, что вызываемые ими массовые инфекционные болезни (эпидемии) приносили человечеству на протяжении всей его истории неисчислимые потери. Особенно часто они возникали как последствия различных стихийных бедствий, а также войн. Нередко именно эпидемии, а не военные неудачи решали исход отдельных сражений или даже целых кампаний. Так, в 1741 г. из 27 тыс. английских солдат, участвовавших в захватнических кампаниях в Мексике и Перу, 20 тыс. погибли от желтой лихорадки; в 1802 г. от этой же болезни почти полностью погибла 30-тысячная армия генерала Леклера, направленная Наполеоном на о. Гаити для подавления восстания. История войн прошлого знает и другие подобные примеры. Вплоть до конца девятнадцатого столетия потери от эпидемий в ходе войн значительно превышали потери, понесенные войсками непосредственно от боевых действий. Известно, что с 1733 по 1865 год в войнах в Европе погибло 8 млн человек, из них боевые потери составили только 1,5 млн, а 6,5 млн человек погибли от инфекционных болезней. Даже в наше время, несмотря на значительные достижения в области профилактики и лечения, инфекционные болезни способны оказывать заметное влияние на ход боевых действий. Так, у американских интервентов в ходе войны во Вьетнаме от инфекционных заболеваний пострадало военнослужащих в 3 раза больше, чем они потеряли убитыми и ранеными.

Значительный ущерб экономике стран всех континентов до сих пор продолжают наносить также массовые заболевания сельскохозяйственных животных (эпизоотии) и сельскохозяйственных растений (эпифитотии). Например, эпизоотия лихорадки долины Рифт в Южной Африке в 1950—1951 гг. привела к гибели более чем 100 тыс. голов овец и крупного рогатого скота и возникновению среди людей крупномасштабной эпидемии, а эпифитотии различных видов ржавчины, корневой гнили и другие массовые болезни зерновых культур и картофеля только в США являются причиной ежегодной потери такой части урожая, которого вполне хватило бы, чтобы прокормить 20 млн человек.

Впервые целенаправленную и систематическую разработку биологического оружия империалистические государства начали на рубеже XX в., используя достижения в области биологических наук, более высокий уровень знаний о природе и путях распространения патогенных микроорганизмов. В годы первой мировой войны кайзеровская Германия предприняла ряд различных по степени успеха попыток диверсионного использования биологических средств (возбудителей сибирской язвы, сапа) против сельскохозяйственного скота, закупавшегося странами Антанты в Южной Америке, а также против конского состава кавалерийских и артиллерийских частей противника в 1916 г. на Юго-Западном (Румынском) фронте и в 1917 г. на Западном фронте против французской армии.

Из-за primitивности использовавшихся тогда способов распространения биологических средств ущерб от их применения оказался не столь значительным, чем от химического оружия. Однако факт приме-

нения биологического оружия вызвал во всем мире широкую волну протестов, что привело, как уже упоминалось, к подписанию 17 июня 1925 г. в Женеве «Протокола о запрещении применения на войне удушливых, ядовитых или других подобных газов и бактериологических средств».

В годы, предшествовавшие второй мировой войне, наиболее интенсивные работы по разработке и использованию биологического оружия вели японские милитаристы. В начале 30-х годов на оккупированной территории Маньчжурии они создали специальное формирование Квантунской армии — «Отряд-731», в котором наряду с исследовательскими и производственными отделами имелся опытный полигон, где испытания биологических средств проводились не только на лабораторных



Рис. 9.1. Форт-Детрик (США, штат Мэриленд). Одна из рабочих площадок военного научно-исследовательского центра

животных, но и на живых людях, в том числе военнопленных — гражданах Китая, США, СССР и других стран, вызвав гибель почти 3000 человек. С 1940 по 1944 год японская армия более чем 11 раз применяла различные виды биологических средств против китайских войск и мирного населения, в результате чего в ряде городов и районов Китая вспыхнули эпидемии, тысячи людей были госпитализированы, а около 700 человек стали жертвами боевого применения только одного возбудителя чумы.

С 1941 г. США включились в исследовательские работы по созданию и возможному использованию в военных целях биологических средств. Эти работы особенно активизировались после создания головного военного научно-исследовательского центра в штате Мэриленд (рис. 9.1), арсенала и завода по производству биологических средств в штате Арканзас, испытательного полигона в штате Юта и ряда других объектов. Все проводившиеся там работы выполнялись закрыто со строжайшим режимом секретности. Но наиболее крупномасштабные исследовательские работы по совершенствованию средств и способов применения БО были осуществлены США и их союзниками по агрессивным блокам в 50—60-е годы, что привело к возникновению реальной угрозы использования ими в своих агрессивных целях оружия, способного нанести человечеству непоправимый урон. Большой победой миро-

любивой общественности всего мира явилось принятие в 1972 г. Конвенции о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении. Однако стремление прогрессивных сил к всеобщему и полному запрещению всех видов ОМП наталкивается на упорное сопротивление империалистических кругов во главе с США, которые, прикрываясь различными фальшивыми предложениями, продолжают вести в своих многочисленных научно-исследовательских центрах работы по совершенствованию имевшихся видов биологических средств, а также по созданию и испытанию новых видов, способов и средств их применения (табл. 9.1, рис. 9.2).

Таблица 9.1

Учреждения в странах НАТО и их союзников, принимающие участие в работах по созданию и совершенствованию биологических средств (по материалам открытой зарубежной печати)

Местонахождение военной базы, научно-исследовательского (испытательного) центра	Название научно-исследовательского (испытательного) центра
<p style="text-align: center;">С Ш А</p> <p>Форт-Детрик (г. Фредерик, штат Мэриленд)</p> <p>Дагуэй (штат Юта)</p> <p>г. Бетезда (штат Мэриленд)</p> <p>г. Пайн-Блафф (штат Арканзас)</p> <p>г. Атланта (штат Джорджия)</p> <p>Форт Коллинз (штат Колорадо)</p> <p>г. Окленд (штат Калифорния)</p> <p>г. Вашингтон (округ Колумбия)</p> <p>Форт Маклеллан (г. Аннистон, штат Алабама)</p>	<p>Медицинский научно-исследовательский институт инфекционных болезней сухопутных войск США</p> <p>Полигон по испытанию биологических и химических средств ведения войны</p> <p>Институт медицинских исследований ВМС США</p> <p>Арсенал и заводы по производству химических и биологических средств ведения войны</p> <p>Научно-исследовательский центр по контролю за особо опасными заболеваниями</p> <p>Научно-исследовательский центр по изучению вирусных заболеваний</p> <p>Научно-исследовательская биологическая лаборатория ВМС США</p> <p>Научно-исследовательский институт Уолтера Рида сухопутных войск США</p> <p>Центр подготовки специалистов по защите от ОМП</p>

Окончание табл. 9.1

Местонахождение военной базы, научно-исследовательского (испытательного) центра	Название научно-исследовательского (испытательного) центра
<p>Великобритания</p> <p>Портон-Даун (графство Уилтшир)</p>	<p>Центр военно-химических исследований и входящий в его состав Центр прикладных микробиологических исследований с испытательным отделом в Солсбери Плейнз</p>
<p>Канада</p> <p>г. Саффилд (провинция Альберта)</p>	<p>Научно-исследовательский центр оборонных исследований</p>
<p>ФРГ</p> <p>г. Мунстер (земля Нижняя Саксония)</p> <p>г. Шмалленберг (Р.-Пфальц)</p> <p>г. Гамбург (земля Гамбург)</p> <p>г. Мюнхен (земля Бавария)</p>	<p>Научно-исследовательский центр защиты от ядерного, биологического и химического оружия</p> <p>Институт аэриобиологии</p> <p>Специальная лаборатория института тропической медицины Нохта</p> <p>Военно-медицинская академия Бундесвера</p>
<p>Франция</p> <p>г. Париж</p>	<p>Институт Л. Пастера и его зарубежные филиалы</p>
<p>Израиль</p> <p>г. Несс-Циона</p>	<p>Израильский институт биологических исследований</p>
<p>Пакистан</p> <p>г. Лахор (провинция Пенджаб)</p>	<p>Пакистано-американский научный центр изучения малярии</p>
<p>Япония</p> <p>г. Токио</p>	<p>Специальная медицинская лаборатория по изучению возбудителей заболеваний, характерных для Дальнего Востока</p>



Рис. 9.2. Портон-Даун (Великобритания, графство Уилтшир). Массовое производство культуры сибирской язвы в Центре прикладных микробиологических исследований

9.2. Виды и основные свойства биологических средств

Основу поражающего действия биологического оружия составляют биологические средства (БС) — специально отобранные для боевого применения биологические агенты, способные в случае проникновения в организм людей, животных (растений) вызывать тяжелые инфекционные заболевания (интоксикации). К ним относят: отдельные виды болезнетворных микробов и вирусов — возбудителей наиболее опасных инфекционных заболеваний, а также токсичные продукты их жизнедеятельности; генетический материал — молекулы инфекционных нуклеиновых кислот, полученный из микробов (вирусов). Для уничтожения посевов зерновых, технических и других сельскохозяйственных культур можно ожидать помимо использования микробов — возбудителей болезней культурных растений преднамеренное применение насекомых — наиболее опасных вредителей сельскохозяйственных культур.

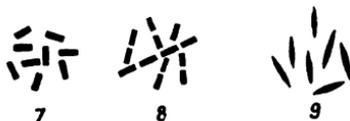
Патогенные микроорганизмы — возбудители инфекционных болезней чрезвычайно малы по размерам, не имеют цвета, запаха, вкуса и поэтому не определяются органами чувств человека. В зависимости от размеров, строения и биологических свойств они подразделяются на классы, из которых помимо вирусов наибольшее значение имеют бактерии, риккетсии и грибки.

Бактерии представляют собой разнообразные по форме и размерам одноклеточные микроорганизмы (рис. 9.3). Размеры их колеблются от 0,5 до 8—10 мкм.

Шаровидные



Палочковидные



Извитые



Рис. 9.3. Основные формы бактерий:

1 — стафилококки; 2 и 3 — диплококки; 4 — стрептококки; 5 — тетракокки; 6 — сарцины; 7, 8 и 9 — различные виды палочек; 10 — вибрионы; 11 — спириллы; 12 — спирохеты

Размножаются простым поперечным делением, образуя через каждые 28—30 мин две самостоятельные клетки. Под воздействием прямых солнечных лучей, дезинфицирующих веществ и высокой температуры (выше 60°С) бактерии быстро погибают. К низким температурам мало чувствительны и свободно переносят замораживание до минус 25°С и более. Некоторые виды бактерий для выживания в неблагоприятных условиях способны покрываться защитной капсулой или превращаться в спору,

обладающую высокой устойчивостью к воздействию внешней среды. Патогенные бактерии являются причиной многих тяжелых инфекционных заболеваний человека (сельскохозяйственных животных), таких, как чума, сибирская язва, легионеллез, сальмонеллез и др. Некоторые бактерии, находясь во внешней среде в благоприятных для своего развития условиях, активно образуют продукты жизнедеятельности, обладающие в отношении организма человека (животных) крайне высокой ядовитостью и вызывающие тяжелые, часто со смертельным исходом, поражения. Эти ядовитые продукты жизнедеятельности получили название микробных токсинов. Наибольшее внимание зарубежных специалистов привлекают ботулинический токсин и стафилококковый энтеротоксин.

Своеобразной группой бактериеподобных микроорганизмов являются риккетсии. Это небольшие, размером от 0,4 до 1 мкм, клетки-палочки. Размножаются поперечным бинарным делением только внутри клеток живых тканей. Они не образуют спор, но достаточно устойчивы к высушиванию, замораживанию, действию относительно высоких (до 56°С) температур. Риккетсии являются причиной таких тяжелых заболеваний человека, как сыпной тиф, пятнистая лихорадка Скалистых гор, Ку-лихорадка и др.

Грибки — одно- или многоклеточные микроорганизмы растительного происхождения, отличающиеся от бактерий более сложным строением и способом размножения. Споры грибов высокоустойчивы к высушиванию, воздействию солнечных лучей и дезинфицирующих веществ. Заболевания, вызываемые патогенными грибами, характеризуются поражением внутренних органов с тяжелым и длительным течением. Среди них такие тяжелые инфекционные заболевания людей, как кокцидиомикоз, гистоплазмоз и другие глубокие микозы.

Вирусы — обширная группа биологических агентов, не имеющих клеточной структуры, способных развиваться и размножаться только в живых клетках, используя для этого их биосинтетический аппарат. Размеры внеклеточных форм вирусов колеблются от 0,02 до 0,4 мкм. Большинство из них недостаточно устойчивы к различным факторам внешней среды: плохо переносят высушивание, солнечный свет, особенно ультрафиолетовые лучи, а также температуру выше 60°С и действие дезинфицирующих

средств (формалина, хлорамина и др.). Патогенные вирусы являются причиной многих тяжелых и опасных заболеваний человека (сельскохозяйственных животных, растений), таких, как натуральная оспа, тропические геморрагические лихорадки, ящур, лихорадка долины Рифт и др.

К насекомым — вредителям сельскохозяйственных культур, представляющим интерес для использования в целях



Рис. 9.4. Насекомые — наиболее опасные вредители сельскохозяйственных культур:

1 — саранча; 2 — колорадский картофельный жук с его личинки; 3 — гессенская муха и ее личинка в стебле пшеницы

преднамеренного уничтожения посевов зерновых и технических культур, зарубежные специалисты относят колорадского картофельного жука, саранчу и др. (рис. 9.4).

В последние десятилетия в зарубежной специальной литературе наиболее часто и подробно обсуждались возможности боевого использования биологических агентов. В табл. 9.2 даны сводные данные по инфекционным заболеваниям человека, возбудители которых рассматривались зарубежными специалистами как возможные биологические средства.

Для поражения людей возможными видами агентов, отобранными в группу БС, считаются возбудители следующих тяжелых инфекционных заболеваний: из вирусов — возбудители натуральной оспы, желтой лихорадки, многих видов энцефалитов (энцефаломиелитов), геморрагических лихорадок и др.; из класса бактерий — возбудители сибирской язвы, туляремии, чумы, бруцеллеза, сапа, мелниондо-

Характеристика инфекционных заболеваний человека, возбудители которых

Заболевание	Возбудитель	Способ распространения	
		в естественных условиях	в условиях биологической войны
Чума	Бактерия <i>Yersinia pestis</i>	Воздушно-капельным путем от больных легочной формой; через укусы блох от больных грызунов	Распыление рецептуры в воздухе; заражение воды, пищи, предметов домашнего обихода; рассевание искусственно зараженных блох
Сибирская язва	Бактерия <i>Bacillus anthracis</i> *	Контакт с больными животными или инфицированным животным сырьем (шерстью, шкурами, костной мукой и т. п.)	Распыление рецептуры в воздухе; заражение предметов личного обихода
Туляремия	Бактерия <i>Francisella tularensis</i> * (штамм Schu S4)	Вдыхание инфицированной возбудителями пыли; контакт с больными грызунами; употребление инфицированной водопроводных переды, пищевых продуктов	Распыление рецептуры в воздухе; заражение воды, пищи, рассевание искусственно зараженных членистоногих переносчиков
Сап	Бактерия <i>Pseudomonas mallei</i>	Контакт с больными животными, шерстью, шкурами; вдыхание инфицированной возбудителями пыли	Распыление в воздухе; заражение воды, пищи, предметов домашнего обихода
Мелниводоз	Бактерия <i>Pseudomonas pseudomallei</i>	Употребление воды, пищи, инфицированных больными грызунами; через поврежденные кожные покровы и слизистые	То же

Таблица 9.2

:пользоваться как возможные биологические средства

Средняя продолжительность потери боеспособности, сут	Летальность заболевания без лечения, %	Контагиозность	Примечания
42—56	100 (при легочной и септической формах)	Очень высокая	Очень тяжелое, особенно легочная форма, заболевание
21—28	До 100 (при легочной и кишечной формах)	Отсутствует	То же
21—60	От 5—8 до 30	»	Острое, протекающее в различных формах заболевание
21—28	90—100	Незначительная	Очень тяжелое, протекающее в различных формах заболевание
14—28	95—100	Незначительная	Редко встречающееся заболевание, клинически полиморфно и может напоминать различные инфекционные заболевания

Заболевание	Возбудитель	Способ распространения	
		в естественных условиях	в условиях биологической войны
Легioneеллез	Бактерия <i>Legionella pneumophila</i>	Вдыхание инфицированных водных аэрозолей	Распыление в воздухе
Холера	Бактерия <i>Vibrio cholerae</i>	Употребление зараженной воды, пищи, фруктов	Заражение воды в системах водоснабжения, а также пищи, предметов личного обихода
Бруцеллез	Бактерия <i>Brucella suis</i> , <i>Brucella melitensis</i>	Контакт с больными животными; употребление молочных продуктов, мяса; вдыхание инфицированной возбудителями пыли	Распыление в воздухе; заражение воды, пищи
Сыпной тиф	Риккетсия <i>Rickettsia prowazekii</i>	Через укусы вшей-переносчиков (от больных людей)	Распыление в воздухе; рассеивание искусственно зараженных вшей
Ку-лихорадка	Риккетсия <i>Coxiella burnetii</i> *	Вдыхание инфицированных возбудителями пыли или капель; употребление зараженной пищи, сырых молочных продуктов; через укусы клещей	Распыление рецептуры в воздухе; рассеивание искусственно зараженных клещей-переносчиков
Пятнистая лихорадка Скалистых гор	Риккетсия <i>Rickettsia rickettsii</i>	Через укусы клещей-переносчиков (от больных грызунов)	Распыление в воздухе; рассеивание искусственно зараженных клещей
Лихорадка цуцугамуши	Риккетсия <i>Rickettsia tsutsugamushi</i>	Через укусы личинок клещей (от больных грызунов)	Распыление в воздухе; рассеивание искусственно зараженных клещей

Продолжение табл. 9.2

Средний инкубационный (скрытый) период, сут	Средняя продолжительность, потеря боеспособности, сут	Летальность заболевания без лечения, %	Контагиозность	Примечания
5—7	7—21	20	Отсутствует	Острое, характеризующееся тяжелым течением заболевания
2—3	5—30	10—80	Очень высокая	Тяжелое заболевание желудочно-кишечного тракта
14—21	Не- сколько недель (при острой форме)	2—5	Отсутствует	Тяжелое, протекающее в различных формах заболевание
12—14	20—30	40	Высокая	Острое, очень тяжелое инфекционное заболевание
12—18	18—45	1—4	Отсутствует	То же
2—5	21—35	10—90	Отсутствует	Заболевание напоминает крайне тяжелую форму сыпного тифа
8—10	30	6—25	»	Острое, очень тяжелое инфекционное заболевание

Заболевание	Возбудитель	Способ распространения	
		в естественных условиях	в условиях биологической войны
Натуральная оспа	Вирус <i>Poxvirus variolae</i> *	Воздушно-капельным и контактным путем	Распыление в воздухе; заражение воды и предметов личного хода
Желтая лихорадка	Вирус <i>Yellow fever virus</i> *	Через укусы комаров (от больных людей, диких животных)	Распыление в цепах в воздухе; рассейвание искусственно зараженных комаров
Лихорадка денге	Вирус <i>Dengue virus</i> *	Через укусы комаров-переносчиков (от больных людей, обезьян)	Распыление в воздухе; рассейвание искусственно зараженных комаров
Клещевой весенне-летний энцефалит	Вирус <i>Encephalophilis silvestris</i> *	Через укусы клещей-переносчиков от больных грызунов	Распыление в воздухе; рассейвание искусственно зараженных клещей
Лихорадка чикунгунья	Вирус <i>Chikungunya virus</i> *	Через укусы комаров от больных диких животных	Распыление в воздухе; рассейвание искусственно зараженных комаров
Венесуэльский энцефаломиелит лошадей	Вирус <i>Venezuelan equine encephalomyelitis virus</i> *	Через укусы комаров (от больных животных, птиц)	Распыление в воздухе; рассейвание искусственно зараженных комаров

Продолжение табл. 9.2

онный (скрытый) период, сут	Средняя продолжительность потери боеспособности, сут	Летальность заболевания без лечения, %	Контагиозность	Примечания
12	12—40	6—10 (среди иммунизированных)	Очень высокая	Прививочный иммунитет может быть пробит многократной инфицирующей дозой
—6	30—45	15—40	Возможна при наличии комаров рода <i>Aedes</i>	Острое, очень тяжелое инфекционное заболевание, для которого характерны внутренние кровотечения, желтуха, развитие состояния протрации
—7	6—35	Около 1	То же	Заболевание иногда протекает в тяжелой геморрагической форме и дает летальность 5—20%
—14	30—45	2—20	Отсутствует	Тяжелое заболевание, дающее часто осложнение в виде паралича мышц плечевого пояса
—6	10—14	Около 1	»	Специфическая профилактика и химиотерапия еще не разработаны
—5	6—14	То же	»	Характер течения болезни напоминает грипп

Заболевание	Возбудитель	Способ распространения	
		в естественных условиях	в условиях биологической войны
Геморрагические лихорадки: Марбург Эбола Ласса Аргентинская Боливийская Конго-крымская ГЛПГ Лихорадка долины Рифт Кокцидиомикоз (кокцидиоз)	Вирус Marburg virus*	Воздушно-капельный, контактный (через микро-травмы кожи)	Распыление рецептуры в воздухе
	Вирус Ebola virus*	То же	То же
	Вирус Lassa fever virus*	Воздушно-капельный, пищевой, контактный (через микро-травмы кожи)	»
	Вирус Junin virus*	То же	»
	Вирус Machupo virus*	»	»
	Вирус Grimean-Congo virus*	Воздушно-пылевой; через укусы клещей	Распыление в воздухе; рассеивание искусственно зараженных клещей
	Вирусы Hantaviruses*	Воздушно-пылевой	Распыление в воздухе
	Вирус Rift Valley virus*	Воздушно-пылевой и контактный от больных животных; через укусы комаров	Распыление в воздухе; рассеивание искусственно зараженных комаров
Грибок <i>Coccidioides immitis</i>	Вдыхание пыли, инфицированной спорами грибка; через поврежден-	Распыление в воздухе	

Продолжение табл. 9.2

Средняя продолжительность потери боеспособности, сут	Летальность заболевания без лечения, %	Контагиозность	Примечания
30—45	23—33	Высокая	Специфические профилактика и лечение еще не разработаны
30—45	50—80	»	То же
30—45	36—67	»	»
30—45	5—15	Отсутствует	За рубежом разработана относительно эффективная вакцина
30—45	5—40	Незначительная	Специфические профилактика и лечение еще не разработаны
30—45	13—40	Умеренная	То же
30—45	1—15	Отсутствует	»
10—14	3,3	»	За рубежом разработана относительно эффективная вакцина
14—90	Низкая	»	Заболевание протекает по типу гриппа или подострой бронхопневмо-

Заблевание	Возбудитель	Способ распространения	
		в естественных условиях	в условиях биологической войны
Гистоплазмоз	Грибок <i>Histoplasma capsulatum</i>	<p>ные кожные покровы при контакте с инфицированной почвой, растительностью и др.</p> <p>Вдыхание пыли, инфицированной спорами грибка; через поврежденные кожные покровы при контакте с инфицированной почвой, растительностью и др.</p>	Распыление в воздухе; заражение воды, пищи
Ботулизм	Токсин бактерии <i>Clostridium botulinum</i> (тип А)*	Употребление содержащих токсин пищевых продуктов	Распыление рецептуры в воздухе; заражение воды, пищи

* Рассматриваются как наиболее вероятные виды БС.

Окончание табл. 9.2

Средняя продолжительность инкубационного периода, сут	Средняя продолжительность инкубационного периода, сут	Летальность заболевания без лечения, %	Контагиозность	Примечания
7—14	Несколько месяцев	Низкая	Отсутствует	нии; специфическая профилактика и химиотерапия еще не разработаны Заболевание напоминает атипичную пневмонию; эффективные средства специфической профилактики и лечения еще не разработаны
0,5—1,5	30—60	60—70	»	Один из наиболее токсичных продуктов жизнедеятельности микробов

за и др.; из риккетсий — возбудители Ку-лихорадки, сыпного тифа, лихорадки цуцугамуши и др.; из класса грибов — возбудители кокцидиомикоза, гистоплазмоза и других глубоких микозов; среди бактериальных токсинов — ботулинический токсин и стафилококковый энтеротоксин.

Перечень биологических агентов, планируемых зарубежными специалистами в группы потенциальных БС, периодически подвергается пересмотру. Так, в последние годы в группу БС для поражения людей включены вновь выделенные и всесторонне изученные возбудители тропических вирусных геморрагических лихорадок Ласса, Аргентинской, Эбола, Конго-крымской и других и исключены возбудители болезней, против которых к настоящему времени удалось создать достаточно эффективные и общедоступные средства специфической профилактики и лечения. Особо обращает на себя внимание тот факт, что, если приблизительно 20 лет назад большинство в этой группе БС составляли возбудители болезней, относящиеся к бактериям и грибкам, то теперь подавляющее большинство здесь составляют вирусы.

Бурное развитие в последнее десятилетие такой области биотехнологии, как геновая инженерия, открыло широкие перспективы в исследовательских работах по направленной модификации свойств существующих микроорганизмов и даже возможному созданию совершенно новых видов. Используя методы обмена генетической информации, появилась реальная возможность получать штаммы микроорганизмов (в том числе и входящих в группу БС), имеющие измененную антигенную структуру и отличительные свойства: повышенную вирулентность, устойчивость к действию внешних факторов и лекарственных препаратов. Кроме того, разработанные за рубежом методы микроинкапсулирования биоагентов позволяют значительно увеличить аэробιологическую стабильность наиболее мелких частиц биологического аэрозоля и обеспечить более глубокое проникновение их в органы дыхания, а отсюда и более высокую степень поражения.

Это открывает возможность использовать в качестве БС инкапсулированный генетический материал — вирусные инфекционные нуклеиновые кислоты, которые, попадая в клетки тканей человека (животных), заставляют их синтезировать вирусные частицы и тем самым вызывают инфекционное заболевание.

Для поражения сельскохозяйственных животных могут использоваться в качестве БС возбудители заболеваний, опасные в равной степени для животных и человека (сибирской язвы, ящура, лихорадки долины Рифт и др.) или поражающие только животных (чумы крупного рогатого скота, африканской чумы свиней и других эпизоотических заболеваний).

Для поражения сельскохозяйственных культур возможно использование возбудителей линейной стеблевой ржавчины пшеницы, пирикуляриоза риса, фитофтороза карто-

фели и других бактериальных, вирусных и грибковых бо-
лестней культурных растений.

Для порчи запасов продовольствия, нефтепродуктов, некоторых видов военного имущества, снаряжения, оптических приборов, электронного и другого оборудования возможно в определенных условиях преднамеренное использование бактерий и грибков, вызывающих, например, быстрое разложение нефтепродуктов, изоляционных материалов, резко ускоряющих коррозию металлических изделий, окисление мест спайки контактов электрических схем, что приводит к различным нарушениям и преждевременному выходу из строя сложного электронного и оптического оборудования вооружения и военной техники.

В большинстве своем биологические средства не обладают достаточной устойчивостью к воздействию факторов внешней среды при хранении и боевом применении. Поэтому предполагается использовать их не в «чистом виде», а в составе специально приготовленных биологических рецептур.

Биологической рецептурой называется смесь культуры биологического агента и различных препаратов, обеспечивающих биологическому агенту наиболее благоприятные условия для сохранения своей жизненной и поражающей способности в процессе хранения и боевого применения. Биологические рецептуры могут содержать один или несколько видов БС и быть жидкими или сухими (порошкообразными). По сообщениям иностранной печати, на основе некоторых отобранных в группы БС агентов в США были созданы различные стандартные биологические рецептуры (туляремийная, Ку-лихорадки и др.), которые прошли всестороннюю проверку, в том числе в условиях полигона, на людях-добровольцах.

Глава 10. Способы и средства применения биологического оружия

10.1. Способы применения биологических средств

По мнению зарубежных специалистов, эффективность действия БО зависит не только от поражающих способностей биологических средств, но в значительной степени и от правильного выбора способов и средств их применения.

Способы боевого применения БС основываются на способности патогенных микробов в естественных условиях проникать в организм человека следующими путями:

с воздухом через органы дыхания (аэрогенный, воздушно-капельный путь);

с пищей и водой через пищеварительный тракт (алиментарный путь);

через неповрежденную кожу в результате укусов зараженных кровососущих членистоногих (трансмиссивный путь);

через слизистые оболочки рта, носа, глаз, а также через поврежденные кожные покровы (контактный путь).

За рубежом были предложены и всесторонне изучены следующие способы боевого применения БС:

распыление биологических рецептур для заражения приземного слоя воздуха частицами аэрозоля — аэрозольный способ;

рассеивание в районе цели искусственно зараженных биологическими средствами кровососущих переносчиков — трансмиссивный способ;

заражение биологическими средствами воздуха и воды в замкнутых пространствах (объемах) при помощи диверсионного снаряжения — диверсионный способ.

10.2. Аэрозольный способ

Зарубежные военные специалисты рассматривают аэрозольный способ как основной, наиболее эффективный и перспективный, так как он позволяет внезапно и скрытно заражать биологическими средствами на больших пространствах приземные массы воздуха, местность и находящиеся на ней живую силу, вооружение и военную технику. При этом заражению биологическим аэрозолем одновременно подвергается живая сила, не только открыто расположенная на местности, но и находящаяся в негерметизированных вооружении, военной технике и сооружениях.

Этот способ также позволяет: использовать в боевых целях почти все виды БС (возбудителей инфекционных заболеваний и микробные токсины, в том числе и те, которые в естественных условиях через воздух не передаются); обеспечивать заражение организма как массированными дозами одного вида БС, так и комбинацией различных их видов. Кроме того, защита организма от аэрозолей БС

при их проникновении через органы дыхания является задачей более сложной, чем при других способах применения БС, ввиду отсутствия на этом пути у организма эффективных защитных барьеров, а возникающие в результате заражения легочные формы заболеваний всегда протекают значительно тяжелее и чаще заканчиваются смертельным исходом. Все это может резко снизить эффективность средств экстренной профилактики, создать атипичные картины поражения, ускорить выход живой силы из строя, увеличить тяжесть и летальность поражения.

Перевод биологических рецептур в аэрозоль осуществляется двумя основными методами: силой взрыва ВВ биологического боеприпаса и с помощью распылительных устройств.

К достоинствам первого метода — взрыва зарубежные специалисты относят простоту, надежность, высокую экономичность. Однако в результате образования в момент взрыва высокой температуры и ударной волны наблюдается значительная гибель биологических средств. Чтобы уменьшить степень воздействия факторов взрыва на БС, в биологическом боеприпасе предполагается использовать наименьшее количество ВВ и оболочку из тонких и мягких материалов. По этой причине биологический боеприпас должен отличаться от обычных боеприпасов специфичностью конструкции и малым калибром, взрыв его на местности сопровождается глухим, слабым, несвойственным разрыву обычных боеприпасов звуком и образованием небольшого, быстро исчезающего облака аэрозоля. По этим внешним, косвенным признакам в ряде случаев можно судить о факте применения противником биологического оружия.

В распылительных устройствах перевод рецептуры в аэрозоль осуществляется либо под воздействием сжатого инертного газа (в механических генераторах аэрозолей), либо набегающим воздушным потоком (в выливных авиационных приборах). Распылительные устройства, устанавливаемые на пилотируемых и беспилотных летательных аппаратах, позволяют создавать на определенных высотах облако зараженной атмосферы, которое, дрейфуя и постепенно оседая, способно заражать приземные воздушные массы над значительной по площади территорией. Так, в зарубежной литературе указывалось, что распыление с

помощью механического генератора аэрозолей 190 л биологической рецептуры оказалось достаточным для создания заражающих концентраций на площади более 60 км².

Глубина распространения облака биологического аэрозоля в приземном слое атмосферы и время сохранения им своей поражающей способности зависят в первую очередь от метеорологических и топографических условий, таких, как степень вертикальной устойчивости приземного слоя воздуха, скорость и направление ветра, температура и относительная влажность воздуха, наличие осадков или прямой солнечной радиации, а также рельефа местности (табл. 10.1). Зарубежные военные специалисты считают, что наиболее эффективным применение биологического аэрозоля окажется в осенне-зимнее время года при температуре воздуха от минус 15 до плюс 10° С, в инверсион-

Таблица 10.1

Метеорологические условия, определяющие возможную устойчивость и поражающую способность биологического аэрозоля

Благоприятные *	Средние	Малоблагоприятные **
Инверсия или изотермия	Изотермия	Конвекция
Скорость ветра 1—4 м/с	Скорость ветра 5—8 м/с	Скорость ветра более 8 м/с или менее 1 м/с
Отсутствие прямого солнечного излучения (ночь или пасмурный день)	Солнечное излучение сильно ослаблено (облачность среднего яруса)	Прямое солнечное излучение
Отсутствие осадков	Слабый обложной дождь	Сильный обложной или ливневый дождь, снегопад
Температура ниже 10° С	Температура от 10 до 20° С	Температура выше 20° С
Относительная влажность 50—85%	Относительная влажность 85—95% или 30—50%	Относительная влажность более 95% или менее 30%

* Необходимо одновременное наличие всех перечисленных факторов.

** При наличии хотя бы одного из факторов.

ных или изотермических условиях вертикальной устойчивости воздуха, при средних значениях относительной влажности, при скорости ветра 1—4 м/с, отсутствии солнечной радиации и осадков.

На ровной открытой местности распространение аэрозольного облака происходит равномерно. Все другие рельефы местности в той или иной степени увеличивают рассеивание облака и уменьшают район заражения. В ущельях, лощинах, оврагах, лесных массивах, населенных пунктах с плотной жилой и промышленной застройкой, где ограничены циркуляция воздушных масс и действие прямой солнечной радиации, возможно затекание и застывание облака биологического аэрозоля, сохранение им на более длительное время поражающих свойств. Частицы аэрозоля, осевшие на землю, соединяются с пылевыми частицами грунта и при сильном ветре, а также при движении личного состава, вооружения и военной техники по зараженной местности снова поднимаются в воздух, образуя вторичный биологический аэрозоль. В случаях применения противником стойких видов биологических средств этот аэрозоль становится дополнительным источником возможного заражения личного состава.

10.3. Трансмиссивный способ

Трансмиссивный способ заключается в преднамеренном рассеивании в заданном районе искусственно зараженных биологическими средствами кровососущих переносчиков (рис. 10.1) с помощью энтомологических боеприпасов (авиационных бомб и контейнеров специальной конструкции).

Способ основан на том, что многие из существующих в природе кровососущих членистоногих легко воспринимают, длительно сохраняют, а затем через укусы передают возбудителей ряда опасных для человека и животных заболеваний. Так, отдельные виды комаров способны передавать желтую лихорадку, лихорадку денге, Венесуэльский энцефаломиелит лошадей, блохи — чуму, вши — сыпной тиф, москиты — лихорадку паппатачи, иксодовые клещи — Ку-лихорадку, энцефалиты, туляремию и др. Зарубежные военные специалисты полагают, что применение искусственно зараженных переносчиков наиболее вероятно в теплое время года (при температурах от 15°С и выше) и

природных условиях, близких к естественному обитанию переносчиков.

Хотя трансмиссивный способ рассматривается как вспомогательный, он может оказаться достаточно

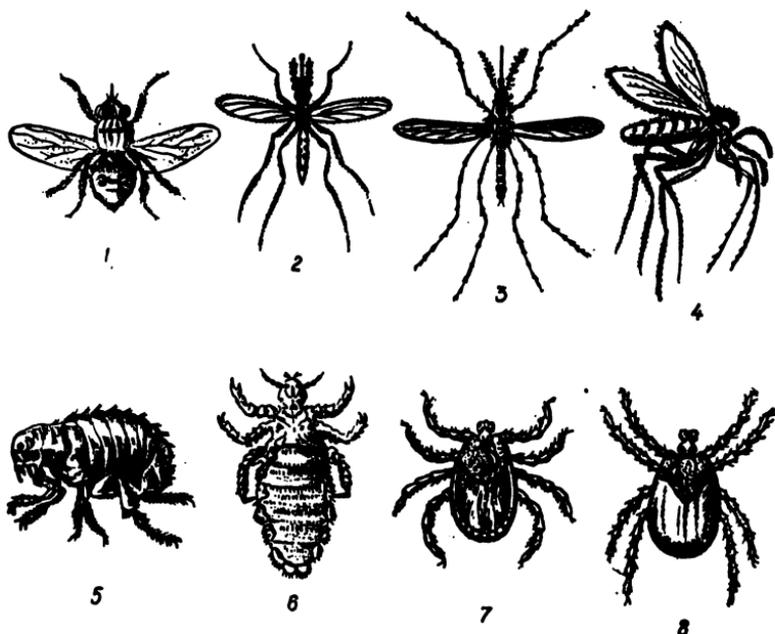


Рис. 10.1. Некоторые виды членистоногих — переносчиков инфекционных заболеваний трансмиссивным путем:

1 — кровососущая муха жигалка; 2 — комар *Culex*; 3 — комар *Aedes aegypti*; 4 — москит; 5 — блоха крысиная; 6 — вошь платяная; 7 и 8 — иксодовые клещи *Dermacentor pictus* и *Hyalomma plumbeum*

эффективным, когда в силу определенных условий (метеорологических, топографических и даже политических) другие способы применения БС использоваться не могут. (Подтверждением этого может служить преднамеренно вызванная в 1981 г. на Кубе крупномасштабная эпидемия лихорадки денге, в результате которой заболело 344,2 тыс. человек. Авторитетная международная комиссия специалистов, занимавшаяся расследованием обстоятельств возникновения эпидемии, подтвердила, что причиной явились комары рода *Аёдес*, выращенные и искусственно заражен-

ные возбудителем денге американскими специалистами, а затем тайно доставленные агентами ЦРУ на Кубу.)

По сообщениям печати, в США к настоящему времени разработаны и освоены способы массового получения и искусственного заражения отдельных видов кровососущих переносчиков в количествах, необходимых для боевого использования. Одновременно указывается на возможность искусственного получения новых рас кровососущих переносчиков, обладающих повышенной устойчивостью к инсектицидам и сохраняющих активность — способность нападать и заражать человека — уже при температуре 7°С и выше, а также на создание синтетических препаратов-феромонов, способных привлекать к местам распыления этих препаратов кровососущих переносчиков и повышать их агрессивность.

10.4. Диверсионный способ

Диверсионный способ применения БС заключается в преднамеренном скрытном заражении биологическими средствами замкнутых пространств (объемов) воздуха и воды, а также продовольствия (фуража), используемых непосредственно, без дополнительной очистки (обработки).

С помощью малогабаритного диверсионного снаряжения (портативных генераторов аэрозолей, распыливающих пеналов и т. п.) зарубежные военные специалисты полагают возможным в определенный момент осуществить заражение воздуха в местах массового скопления людей: в помещениях и туннелях метрополитена, залах крупных обществено-культурных и спортивных центров, вокзалов, аэропортов, салонах железнодорожных вагонов и самолетов гражданских авиалиний, а также в помещениях и объектах, имеющих важное военное и государственное значение. Возможно также заражение воды в городских водопроводных системах, для чего могут быть использованы возбудители чумы, холеры, брюшного тифа и особенно ботулинический токсин. Путем диверсий, кроме того, могут быть распространены искусственно зараженные кровососущие переносчики и насекомые — вредители сельскохозяйственных культур.

10.5. Средства, цели и объекты применения биологического оружия

Боеприпасы и боевые приборы, предназначенные для применения биологических средств, принято называть биологическими боеприпасами.

Поскольку аэрозольный способ применения БС считается зарубежными военными специалистами основным, то преимущественно разрабатываются технические средства доставки и боевого применения, обеспечивающие получение из биологических рецептов аэрозолей нужных концентраций и дисперсности, а также создание необходимых площадей заражения. При этом рецептурами различных типов (микробными, токсинными, комбинированными) могут снаряжаться различные средства боевого применения: авиационные бомбы и кассеты, распыливающие приборы, боевые части ракет, а также портативные приборы для диверсионного применения БС.

Биологические бомбы планируется разрабатывать малого калибра и применять их в кассетах, вмещающих в себя несколько десятков и даже сот таких бомб. Рассеивание этих бомб позволит одновременно и равномерно накрыть биологическим аэрозолем большие площади.

Заражение аэрозолем больших масс приземного воздуха можно достичь и путем использования различных распыливающих устройств: выливных и распыливающих авиационных приборов, например ВАП Аеро-14В/С, РАП-А/В45 и других, которые могут подвешиваться на самолетах, вертолетах, а также применением наземных механических генераторов аэрозолей, устанавливаемых на автомобилях, речных (морских) судах и другой технике. Не исключена возможность использования противником также биологических мин, дистанционно подрываемых на оставленной им территории.

Для доставки и рассеивания в заданном районе искусственно зараженных кровососущих переносчиков, а также насекомых — вредителей сельскохозяйственных культур зарубежные военные специалисты планируют использовать энтомологические боеприпасы — авиационные бомбы и контейнеры специальной конструкции, которые должны обеспечить членистоногим защиту от действия неблагоприятных факторов в период полета и приземления. Для этого предлагается оболочку боеприпаса выполнять из

термоизолирующих материалов, обеспечивать искусственный подогрев в отсеках, а также парашютирование боеприпаса при спуске на землю. Наличие у боеприпаса указанных конструктивных особенностей при осмотре его остатков на месте падения может также подтверждать факт применения противником биологического оружия.

В иностранных армиях считают, что наиболее перспективными средствами доставки биологических боеприпасов на цель могут являться в первую очередь ракеты различного базирования и дальности действия, а также авиация. Боевая часть ракет (например, «Ланс», крылатой ракеты) может представлять собой кассету, снаряженную биологическими бомбами малого калибра, или по своей конструкции может быть выполнена так, что в момент приземления будет действовать как распыливающее устройство.

Из авиационных средств доставки биологических боеприпасов могут применяться вертолеты, самолеты тактической, транспортной и стратегической авиации (например, F-4C, F-4D, F-4E, F-111, C-123, B-52, B-1A).

В ряде сообщений печати указывалось, что в 50—60-е годы в армии США в качестве средств доставки биологических боеприпасов (боевых приборов) предполагалось использовать радио- и телеуправляемые аэростаты и воздушные шары. Дрейфуя вместе с господствующими воздушными течениями, аэростаты (воздушные шары) по радио- или телекомандам способны приземляться или сбрасывать груз, который может содержать средства боевого применения БС.

По взглядам зарубежных военных специалистов, применение БО возможно как накануне, так и в ходе военных действий в целях нанесения массовых потерь живой силе противника, затруднения ведения им активных боевых действий, дезорганизации работы важных объектов, учреждений и экономики тыла в целом. При этом предполагается использовать БО как в сочетании с ядерным (химическим) оружием и другими средствами вооруженной борьбы, так и самостоятельно, особенно в так называемых «локальных» войнах, в которых по политическим или иным причинам нежелательно применение, например, ядерного оружия.

Зарубежные военные специалисты рекомендуют применять БО в сочетании с другими видами ОМП по

целям для достижения существенного увеличения общих потерь противника и облегчения выполнения поставленной боевой задачи. Так как предшествовавшее облучение организма ионизирующим излучением ядерного взрыва резко снижает его защитную способность против действия БС и сокращает инкубационный период, это делает возможным применение БО для решения не только стратегических (оперативных) задач, но даже и отдельных тактических задач.

Общие принципы применения БО (внезапность, массирование, тщательный учет боевых свойств и особенностей поражающего действия биологических средств) те же, что и для остальных видов оружия массового поражения. В наступлении БО предполагается применять для поражения личного состава резервов и вторых эшелонов, находящихся в районах сосредоточения, на отдыхе или совершающих марш, а также тыловых частей, крупных партизанских (диверсионных) отрядов, воздушных и морских десантов. В обороне применение БО рекомендуется для поражения личного состава противостоящего противника как первых, так и вторых эшелонов, крупных пунктов управления и объектов тыла.

НОВЫЕ ВИДЫ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ

Глава 11. Поражающее действие возможных новых видов оружия массового поражения

11.1. Появление новых видов оружия массового поражения

Научно-техническая революция существенно ускорила прогресс в развитии различных областей производственной и общественной деятельности человека. Решающую роль в этом сыграло накопление новых знаний, развитие фундаментальных направлений как технических, так и естественных наук, появление в этих направлениях выдающихся научных открытий.

Эти успехи могли быть полностью направлены в интересах человеческого общества для повышения жизнен-

ного уровня народов мира, овладения силами природы, новыми источниками энергии и решения других важных проблем, стоящих перед человечеством. Однако усилиями империалистических кругов, как это было и в прошлом, успехи науки и техники последнего времени направляются прежде всего для достижения военных целей, беспрецедентной тотальной гонки вооружений в интересах обеспечения военно-технического превосходства и достижения глобальной гегемонии.

Концепция военно-технического превосходства, возведенная блоком НАТО в ранг государственной и военной политики, находит свое выражение в непрерывном совершенствовании существующих и создании новых видов ОМП. Для разработки новых видов ОМП привлекаются ранее неизвестные или не использованные в прошлом научно-технические принципы и явления. При их создании ставится цель не столько увеличить масштабы поражения, сколько получить новые возможности эффективного, внезапного или скрытного поражения противника, а также вынудить его к непомерным затратам для восстановления военного паритета.

Считается, что из числа возможных в ближайшем будущем новых видов ОМП наибольшую реальную опасность представляют лучевое, радиочастотное, инфразвуковое, радиологическое и геофизическое оружие.

11.2. Лучевое оружие

Лучевое оружие — это совокупность устройств (генераторов), поражающее действие которых основано на использовании остронаправленных лучей электромагнитной энергии или концентрированного пучка элементарных частиц, разогнанных до больших скоростей. Один из видов лучевого оружия основан на использовании лазеров, другими его видами являются пучковое (ускорительное) оружие.

Лазеры представляют собой мощные излучатели электромагнитной энергии оптического диапазона — «квантовые оптические генераторы». Слово «лазер» происходит от начальных английских букв фразы — Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation — «усиление света в результате вынужденного излучения», отражающей существо происходящих в нем процессов.

Работы по использованию лазеров в качестве лучевого оружия, как это следует из зарубежных источников, ведутся в ряде стран с середины 70-х годов. В настоящее время создание боевых лазерных комплексов приобретает реальную основу.

Принцип работы лазера основан на взаимодействии электромагнитного поля с электронами, входящими в состав атомов и молекул содержащегося в нем рабочего вещества. Излучение лазеров в отличие от света обычных оптических источников когерентно (имеет постоянную разность фаз между колебаниями), монохроматично, распространяется в пространстве в виде узко направленного луча и характеризуется высокой концентрацией энергии.

В зависимости от типа рабочего вещества различают лазеры: твердотельные, жидкостные, газовые и полупроводниковые.

В твердотельных лазерах используются кристаллические (например, рубин) или аморфные (стекло с примесью редкоземельных элементов и диэлектрики) вещества. В жидкостных лазерах применяют растворы органических красителей или неорганических солей редких металлов, в газовых — неон, аргон, углекислый газ и другие газы или пары (например, пар кадмия). Полупроводниковый лазер содержит в качестве рабочего тела арсенид галлия GaAs, обладающий свойствами полупроводника.

Основными элементами устройства лазеров помимо рабочего вещества являются источник накачки и оптический резонатор. Источник накачки служит для накопления в рабочем веществе лазера возбужденных атомов. Для разных видов рабочего вещества используются различные типы источников накачки. Так, например, для твердотельных и жидкостных лазеров применяют оптические источники накачки (мощные лампы-вспышки).

Под воздействием внешнего источника излучения — источника накачки в рабочем теле лазера возникает так называемая инверсия населенностей уровней (превышение числа атомов с определенной энергией на верхнем уровне по отношению к их числу на нижнем уровне). Это явление и обуславливает начало генерирования светового луча.

Необходимая когерентность излучения достигается в результате возвращения части излученной энергии в активную среду рабочего вещества. Этот процесс осуществ-

ляется с помощью оптического резонатора, который в простейшем виде представляет собой два соосно расположенных зеркала, одно из которых полупрозрачно.

Поражающее действие лазерного луча достигается в результате нагревания до высоких температур материалов объекта, вызывающего их расплавление и даже испарение, повреждение сверхчувствительных элементов, ослепление органов зрения и нанесение человеку термических ожогов кожи.

Действие лазерного луча отличается скрытностью (отсутствием внешних признаков в виде огня, дыма, звука), высокой точностью, прямолинейностью распространения, практически мгновенным действием.

В тумане, при выпадении дождя и снега, а также в условиях задымленности и запыленности атмосферы поражающее действие лазерного луча существенно снижается. Поэтому применение лазеров с наибольшей эффективностью может быть достигнуто в космическом пространстве для уничтожения межконтинентальных баллистических ракет и искусственных спутников Земли, как это предусматривается в авантюристических американских планах «звездных войн».

Предполагается также создание лазерных боевых комплексов различного назначения: наземного, морского и воздушного базирования с различной мощностью, дальностью действия, скорострельностью и разным количеством «выстрелов» (боезапасом). Объектами поражения таких комплексов могут служить оптические средства наблюдения и разведки, живая сила противника (наблюдатели, разведчики, водители, наводчики, пилоты), летательные аппараты различных типов, крылатые, противокорабельные, зенитные и другие типы ракет.

Разновидностью лучевого оружия является ускорительное оружие. Поражающим фактором ускорительного оружия служит высокоточный остронаправленный пучок насыщенных энергией заряженных или нейтральных частиц (электронов, протонов, нейтральных атомов водорода), разогнанных до больших скоростей. Ускорительное оружие называют также пучковым оружием.

В ускорительном оружии главную роль играют две основные системы, определяющие его устройство и действие: система, создающая ускорительные электромагнитные

и электрические поля и обеспечивающая электромагнитное фокусирование пучка;

коммутирующая система, обеспечивающая наведение и удержание пучка на цели.

Мощный поток энергии создает на цели механические ударные нагрузки, интенсивное тепловое воздействие и вызывает (инициирует) коротковолновое электромагнитное (рентгеновское) излучение. Применение ускорительного оружия не требует учета законов баллистики, отличается мгновенностью и внезапностью действия, всепогодностью, мгновенностью процессов разрушения (повреждения) и вывода из строя поражаемых объектов.

Объектами поражения могут быть прежде всего искусственные спутники Земли, межконтинентальные ракеты, баллистические и крылатые ракеты различных типов, а также различные виды наземного вооружения и военной техники. Весьма уязвимым элементом перечисленных объектов является электронное оборудование. Не исключается возможность применения ускорительного оружия по живой силе противника. Согласно американским источникам существует возможность интенсивного облучения ускорительным оружием из космоса больших площадей земной поверхности (сотен квадратных километров), которое приведет к массовому поражению расположенных на них людей и других биологических объектов.

Боевые комплексы ускорительного оружия могут создаваться в вариантах наземного, морского и космического базирования.

11.3. Радиочастотное оружие

Радиочастотным оружием называют такие средства, поражающее действие которых основано на использовании электромагнитных излучений сверхвысокой (СВЧ) или чрезвычайно низкой частоты (ЧНЧ). Диапазон сверхвысоких частот находится в пределах от 300 МГц до 30 ГГц, к чрезвычайно низким относятся частоты менее 100 Гц.

Объектом поражения радиочастотным оружием является живая сила, при этом имеется в виду известная способность радиоизлучений сверхвысокой и чрезвычайно низкой частоты вызывать повреждения (нарушения функций) жизненно важных органов и систем человека, таких,

как мозг, сердце, центральная нервная система, эндокринная система и система кровообращения.

Радиочастотные излучения способны также воздействовать на психику человека, нарушать восприятие и использование информации об окружающей действительности, вызывать слуховые галлюцинации, синтезировать дезориентирующие речевые сообщения, вводимые непосредственно в сознание человека.

Боевые комплексы радиочастотного оружия могут быть созданы в вариантах наземного (наземные мобильные генераторы), воздушного и космического базирования.

11.4. Инфразвуковое оружие

Инфразвуковым оружием называют средства массового поражения, основанные на использовании направленного излучения мощных инфразвуковых колебаний с частотой ниже 16 Гц.

По данным иностранных источников, такие колебания могут воздействовать на центральную нервную систему и пищеварительные органы человека, вызывают головную боль, болевые ощущения во внутренних органах, нарушают ритм дыхания. При более высоких уровнях мощности излучения и очень малых частотах появляются такие симптомы, как головокружение, тошнота и потеря сознания. Инфразвуковое излучение обладает также психотропным действием на человека, вызывает потерю контроля над собой, чувство страха и паники.

Для генерирования инфразвука предполагается использование реактивных двигателей, снабженных резонаторами с отражателями звука. Возможно также использование двух акустических генераторов неинфразвуковых частот с очень малой разностной частотой, которая воспринимается человеком как инфразвук.

11.5. Радиологическое оружие

Радиологическое оружие — один из возможных видов оружия массового поражения, действие которого основано на использовании боевых радиоактивных веществ (БРВ). Под боевыми радиоактивными веществами понимают специально получаемые и приготовленные в виде порошков или растворов вещества, содержащие в своем составе ра-

диоактивные изотопы химических элементов, обладающие ионизирующим излучением.

Ионизирующее излучение, действуя на живые ткани организма, приводит к их разрушению, вызывает у человека лучевую болезнь или локальное поражение отдельных частей (органов) — глаз, кожи и др. В результате такого воздействия по истечении некоторого времени, а зачастую и немедленно человек выходит из строя, теряет свою работоспособность, нуждается в медицинской помощи и длительном лечении. Действие радиологического оружия может быть сравнимо с действием радиоактивных веществ, которые образуются при ядерном взрыве и заражают окружающую местность. В результате интенсивного и длительного излучения БРВ могут вызывать губительные последствия для животного и растительного мира.

Основным источником получения БРВ служат отходы, образующиеся при работе ядерных реакторов. Они могут быть также получены путем облучения заранее подготовленных веществ в ядерных реакторах. Бурное развитие в последние годы ядерной энергетики и достижения физики высоких энергий предоставили возможность развитым в индустриальном отношении государствам получать радиоактивные вещества с различным периодом распада в таких количествах, которые позволяют, по мнению военных специалистов США, широко применять радиологическое оружие в будущих войнах.

Применение БРВ может осуществляться с помощью авиационных бомб, распылительных авиационных приборов, беспилотных самолетов, крылатых ракет и других боеприпасов и боевых приборов.

11.6. Геофизическое оружие

Геофизическое оружие — принятый в ряде зарубежных стран условный термин, обозначающий совокупность различных средств, позволяющих использовать в военных целях разрушительные силы неживой природы путем искусственно вызываемых изменений физических свойств и процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли. Разрушительная возможность многих природных процессов основана на их огромном энергосодержании. Так, например, энергия, выделяемая одним урага-

ном, эквивалентна энергии нескольких тысяч ядерных бомб.

Возможные способы активного воздействия на геофизические процессы предусматривают создание в сейсмоопасных районах искусственных землетрясений, мощных приливных волн типа цунами на побережье морей и океанов, ураганов, огненных бурь, горных обвалов, снежных лавин, оползней, селевых потоков и т. д.

Воздействуя на процессы в нижних слоях атмосферы, добиваются вызывания обильных осадков (ливней, града, тумана). Создавая заторы на реках и каналах, можно вызывать наводнения, затопления, нарушать судоходство, вывести из строя ирригационные и другие гидросооружения.

В США и других странах НАТО делаются также попытки изучить возможность воздействия на ионосферу, вызывая искусственные магнитные бури и полярные сияния, нарушающие радиосвязь и препятствующие радиолокационным наблюдениям в пределах обширного пространства. Изучается возможность крупномасштабного изменения температурного режима путем распыления веществ, поглощающих солнечную радиацию, уменьшения количества осадков, рассчитанного на неблагоприятные для противника изменения погоды (например, засуху). Разрушение слоя озона в атмосфере предположительно может дать возможность направить в районы, занимаемые противником, губительное действие космических лучей и ультрафиолетового излучения Солнца.

Для воздействия на природные процессы могут быть использованы различные средства, в том числе химические вещества (йодистое серебро, твердая углекислота, карбамид, угольная пыль, соединения брома, фтора и другие), возможно использование также мощных генераторов электромагнитных излучений, тепловых генераторов и других технических устройств.

Вместе с тем наиболее эффективным и перспективным средством воздействия на геофизические процессы является ядерное оружие, применение которого с этой целью может наиболее надежно обеспечить предполагаемые эффекты. Поэтому термин «геофизическое оружие» отражает, по существу, одно из боевых свойств ядерного оружия — оказать влияние на геофизические процессы в направлении инициирования их опасных последствий для войск и насе-

ления. Иными словами, поражающими (разрушающими) факторами геофизического оружия служат природные явления, и роль их целенаправленного инициирования выполняет главным образом ядерное оружие.

Что касается многих других геофизических средств, вызывающих осадки, туманы, таяния ледников и т. п. явления, то они в основном направлены на создание препятствий и затруднений для действий войск, прямо не приводящих к их поражению, и не могут быть отнесены к категории «оружия».

В целом появление геофизического оружия является новым и чрезвычайно опасным направлением развития оружия массового поражения и способов его применения.



Защита от оружия массового поражения представляет собой комплекс тактических и специальных мероприятий, осуществляемых в целях максимального ослабления поражений войск ядерным, химическим и биологическим оружием противника, сохранения боеспособности и обеспечения успешного выполнения ими боевых задач.

Защита от оружия массового поражения организуется командирами всех степеней в любых видах боевой деятельности войск независимо от того, применяется оружие массового поражения или нет. В наибольшей степени достижению целей защиты способствует своевременное выявление и уничтожение средств массового поражения противника.

Мероприятия защиты войск от оружия массового поражения предусматривают: рассредоточение войск, периодическую смену районов их расположения; инженерное оборудование занимаемых войсками районов, позиций; подготовку путей для маневра; использование защитных и маскирующих свойств местности; предупреждение войск о непосредственной угрозе и начале применения противником оружия массового поражения, а также о своих ядерных ударах, оповещение их о радиоактивном, химическом и биологическом заражении; противоэпидемические, санитарно-гигиенические и специальные профилактические мероприятия; выявление последствий применения противником оружия массового поражения; обеспечение безопасности и защиты личного состава при действиях в зонах заражения,

разрушений, пожаров и затопления; ликвидацию последствий применения противником оружия массового поражения.

Содержание и порядок осуществления мероприятий защиты войск зависят от конкретной обстановки, возможностей противника по применению оружия массового поражения, наличия времени, сил и средств для организации защиты и других факторов. В зависимости от характера действий войск и обстановки, а также от того, в каком звене организуется защита от оружия массового поражения, указанные мероприятия могут проводиться либо полностью, либо частично.

Мероприятия защиты войск от оружия массового поражения осуществляются во взаимодействии сил и средств видов Вооруженных Сил, родов войск и специальных войск. Это взаимодействие заключается в согласованной системе предупреждения и оповещения; в обмене информацией о применении противником ядерного, химического и биологического оружия, зонах заражения, разрушений, пожаров и затоплений; в оказании помощи при ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения, а также при проведении противоэпидемических, санитарно-гигиенических и специальных профилактических мероприятий.

Глава 13. Рассредоточение и смена районов расположения войск

13.1. Требования к рассредоточению войск

Рассредоточение войск и периодическая смена районов их расположения осуществляются с целью максимально снизить потери войск, а также затруднить противнику отыскание и выбор объектов для поражения ядерным, химическим и биологическим оружием.

Порядок и степень рассредоточения устанавливаются командиром (начальником) в зависимости от выполняемой задачи, защитных и маскирующих свойств местности, возможностей по ее инженерному оборудованию, с учетом защитных свойств вооружения и военной техники.

При рассредоточении войск необходимо соблюдать следующие требования: рассредоточение не должно отрица-

тельно сказываться на способности подразделений выполнять возложенные на них задачи, не должно затруднять управление подразделениями, взаимодействие и построение боевого (походного) порядка.

Критерии и пределы рассредоточения войск устанавливаются в зависимости от комбинированного воздействия на личный состав поражающих факторов ядерного оружия. Важнейшими критериями являются: тип ядерных боеприпасов, применение которых со стороны противника наиболее вероятно; возможные объекты поражения; допустимая степень поражения объектов, исключающая потерю ими боеспособности; защитные свойства местности, вооружения и военной техники; степень инженерного оборудования занимаемых районов.

Тип ядерных боеприпасов, применение которых противником по нашим войскам наиболее вероятно, определяется на основе анализа его взглядов на применение ядерного оружия по объектам на различном удалении от линии боевого соприкосновения сторон и на необходимость соблюдения требований безопасности подразделениями его первого эшелона. Считается, что по объектам, расположенным вблизи линии боевого соприкосновения сторон, наиболее вероятно применение боеприпасов мощностью от 1 до 2 тыс. т, по вторым эшелонам частей и объектам войскового тыла возможны удары боеприпасами мощностью 10—50 тыс. т, а по более глубоко расположенным объектам — боеприпасами и большей мощностью.

Возможные объекты поражения из состава своих войск определяются исходя из досягаемости средств ядерного нападения противника, мощностей ядерных боеприпасов, которые он может применить по войскам и объектам тыла на различной глубине, а также из места частей и подразделений в боевом порядке и характера выполняемых ими задач.

Допустимая степень поражения объектов при выборе пределов рассредоточения войск определяется исходя из маловероятности поражения одновременно двух расположенных рядом объектов одним ядерным боеприпасом, мощность которого достаточна для вывода из строя каждого из них в отдельности.

Защитные свойства местности, вооружения и военной техники и степень инженерного оборудования районов — важный критерий.

Войска могут рассредоточиться в меньшей степени, если они действуют на пересеченной местности и для защиты используют вооружение и военную технику, естественные укрытия, фортификационные сооружения и др.

При расположении на месте (в районе сосредоточения, исходном районе, районе сбора по тревоге) части и подразделения должны располагаться рассредоточенно, в пределах, исключающих поражение двух батальонов (дивизионов) или равных им подразделений одним ядерным боеприпасом средней мощности, двух рот (батарей) — одним ядерным боеприпасом малой мощности, двух взводов — одним боеприпасом сверхмалой мощности. При этом расстояния между районами расположения могут составлять от 0,5 до 5 км.

Районы расположения должны обеспечивать скрытное размещение личного состава, вооружения и военной техники, иметь благоприятные условия в санитарно-эпидемическом отношении и по возможности включать участки пересеченной местности с узкими, глубокими и извилистыми оврагами, лощинами, промоинами, карьерами, лесными массивами и кустарником. Районы расположения не следует назначать вблизи крупных населенных пунктов и других важных объектов, по которым возможно применение противником ядерного и химического оружия. Личный состав, вооружение и военная техника в районах расположения размещаются в естественных укрытиях, а при наличии времени открываются щели, окопы, оборудуются блиндажи и убежища.

На марше части и подразделения должны рассредоточиваться по фронту и в глубину. Это достигается: использованием возможно большего количества маршрутов, удаленных друг от друга на расстояние, исключающее одновременное поражение движущихся по ним колонн одним ядерным боеприпасом средней мощности (для условий среднепересеченной местности — 3—5 км); соблюдением дистанций между колоннами батальонов (дивизионов) до 5 км; исключением скопления войск в труднопроходимых местах, при прохождении крупных населенных пунктов, узлов дорог и переправ, перед исходным рубежом, на привалах и в районах отдыха. На большом привале и в районах дневного (ночного) отдыха войска располагаются обычно побатальонно (подивизионно), используя защитные свойства местности. В районе дневного (ночного) отдыха для ли-

чного состава, вооружения и военной техники готовятся укрытия.

В наступлении рассредоточение достигается широким применением предбоевых порядков и таким построением боевых порядков подразделений, которое в наибольшей степени обеспечивает выполнение поставленных задач и снижение возможных потерь от оружия массового поражения противника. В ходе наступления подразделения первых эшелонов продвигаются в рассредоточенных боевых порядках. Второй эшелон (резерв) движется в походном или предбоевом порядке за первым эшелоном скачками на указанном командиром удалении, используя для защиты складки местности и местные предметы. В случае остановки он быстро рассредоточивается и укрывается.

Когда подразделения атакуют противника на переднем крае, в опорных пунктах или в глубине его обороны, наибольшую опасность будут представлять ядерные боеприпасы сверхмалой мощности и нейтронные боеприпасы. Для того чтобы исключить массовые потери подразделений во взводном звене, необходимо в этом случае иметь промежутки между ними в несколько сот метров. Ракетные подразделения и артиллерию следует перемещать и разворачивать так, чтобы они не поражались ядерными ударами противника одновременно с находящимися рядом войсками.

При форсировании водных преград на участках форсирования переправы для рот первого эшелона выбираются на таком взаимном удалении, чтобы исключалось одновременное поражение двух соседних переправ одним ядерным боеприпасом малой мощности. Кроме того, в целях введения противника в заблуждение устраиваются и имитируются ложные переправы. Командиры подразделений обязаны обеспечить организованный выход войск к водной преграде, не допускать скопления личного состава, вооружения и военной техники на участках форсирования и у переправ. С выходом на противоположный берег подразделения должны развивать стремительное наступление, не допускать скученности, с тем чтобы не создавались выгодные условия и объекты для применения противником оружия массового поражения.

В обороне подразделения рассредоточиваются с учетом защитных свойств местности, возможностей войск по инженерному оборудованию позиций, чтобы, не снижая устойчивости обороны и плотности огня всех видов, исключить

одновременное поражение одним ядерным боеприпасом малой и сверхмалой мощности двух смежных подразделений, занимающих опорные пункты или соседние позиции. В батальонном районе обороны подразделения должны рассредоточиваться с таким расчетом, чтобы промежутки между соседними ротами и взводами по фронту и в глубину были в установленных пределах.

18.2. Смена районов расположения войск

Смена районов расположения войск производится по указанию или с разрешения старшего командира (начальника) по заранее разработанному плану без ущерба для выполнения задачи, скрытно и в короткие сроки. Подразделения осуществляют смену районов, как правило, в составе своих частей. Для обеспечения смены районов расположения войск должны заблаговременно готовиться запасные районы и маршруты выхода к ним.

Смену районов расположения в интересах защиты от оружия массового поражения целесообразно осуществлять, если позволяет обстановка и при условии, что в новом районе расположения войска будут надежно укрыты, а вероятность потерь в личном составе, вооружении и военной технике будет меньше, чем в ранее занимаемом районе.

Необходимость смены районов расположения войск, находящихся в зонах заражения, разрушений, пожаров и загорания, определяется исходя из степени опасности создавшейся обстановки для личного состава, вооружения и военной техники.

Чтобы скрыть от всех видов разведки противника передвижение войск при смене районов расположения, его нужно осуществлять, как правило, ночью или в условиях ограниченной видимости.

Глава 14. Инженерные мероприятия

14.1. Инженерное оборудование районов и позиций

Инженерное оборудование занимаемых войсками районов и позиций заключается в устройстве фортификационных сооружений. Для личного состава оборудуются открытые и перекрытые щели, окопы, траншеи, ходы сообщения,

блиндажи и убежища, для вооружения и военной техники — окопы и укрытия.

Очередность инженерного оборудования устанавливается командиром подразделения; оно должно начинаться немедленно с прибытием подразделения в назначенный район.

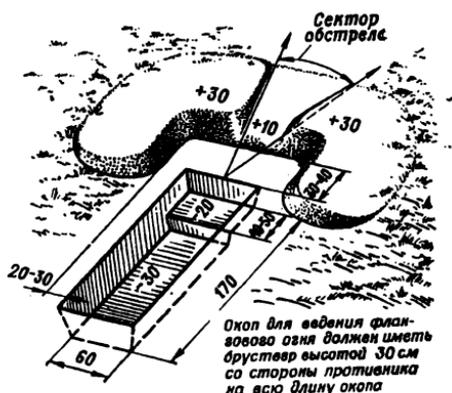
Простейшие сооружения открытого типа — окопы, щели (рис. 14.1), траншеи и ходы сообщения — оборудуются силами самих подразделений. Над этими сооружениями должны устраиваться увлажненные грунтовые перекрытия, которые значительно снижают поражающее воздействие ударной волны, светового излучения, проникающей радиации ядерных взрывов, радиоактивного излучения от зараженной местности, а также защищают от зажигательных веществ и прямого заражения каплями и аэрозолями отравляющих веществ. Для повышения устойчивости простейших фортификационных сооружений целесообразно во всех случаях, когда есть время и материалы, делать одежду крутостей.

При оборудовании исходных районов для наступления и районов сосредоточения при расположении на месте для укрытия личного состава устраиваются щели из расчета одна щель на отделение (экипаж, расчет). Входы в щели могут быть горизонтальными или вертикальными; более высокие защитные свойства имеет вертикальный вход. Для защиты личного состава от ударной волны вход в щель необходимо перекрывать щитом из досок, матами из хвороста или других местных материалов.

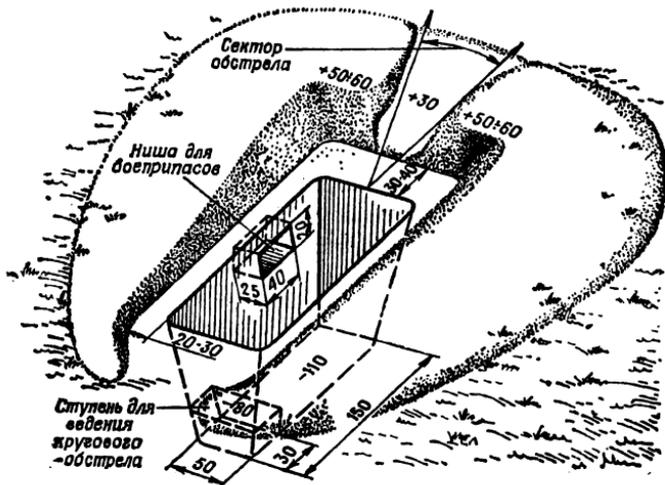
В обороне открытые и перекрытые щели могут примыкать к окопам и траншеям или возводиться отдельно. Во всех случаях щели необходимо располагать там, где большую часть времени находится личный состав, и так, чтобы можно было их быстро занять по сигналу предупреждения об угрозе и начале применения оружия массового поражения и по сигналам оповещения.

Наиболее надежную защиту личного состава от оружия массового поражения обеспечивают сооружения закрытого типа — блиндажи и убежища (рис. 14.2—14.4).

Блиндаж строится на взвод, убежище — на роту, батарею. Для пунктов управления и медицинских пунктов блиндажи и убежища возводятся по специальному расчету.



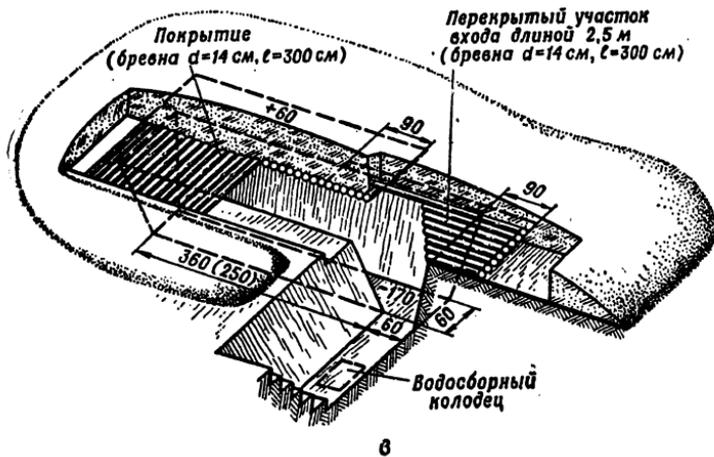
а



б

На рис. 14.3 и 14.4 показаны блиндаж и убежище из элементов волнистой стали криволинейного очертания. Основ блиндажа имеет в поперечном сечении сводчатую форму, вместимость блиндажа 8.—10 человек. Убежище из элементов волнистой стали имеет в поперечном сечении форму кольца, вместимость убежища 20 человек.

При возведении блиндажа соединяются два элемента, которые образуют свод, а при возведении убежища—три



8

Рис. 14.1. Простейшие фортификационные сооружения:

a — окоп для стрельбы из автомата лежа; *б* — одиночный окоп для стрельбы из автомата стоя; *в* — перекрытая щель на отделение

элемента, образующие кольцо. Остов основного помещения убежища состоит из девяти колец. По длине остова элементы и кольца стыкуются накладкой на половину длины волны. Для установки остова убежища отрывается котлован глубиной 1,8 м. В плотных грунтах дно котлована вдоль продольной оси в полосе шириной 40—50 см разрыхляется на глубину 10—15 см. Вход в убежище обычно устраивается с применением комплекта «Лаз», а при его отсутствии делают вход безврубочной конструкции (табл. 14.1).

Для защиты войск могут устраиваться убежища каркасно-тканевой конструкции. Такое убежище имеет внутренние размеры: длину — 5,6 м; ширину — 1,5 м; высоту — 1,9 м; вместимость — 6—10 человек. Остов убежища состоит из каркаса, собранного из отдельных металлических опорных колец, и тканевой оболочки. Сборно-разборная конструкция сооружения позволяет использовать его многократно. Небольшая масса убежища позволяет перевозить одним автомобилем 6—8 комплектов.

Защитная толща блиндажей и убежищ делается в виде обсыпки из грунта. Толщина грунтовой обсыпки должна быть: блиндажа — не менее 90 см, что обеспечивает защи-

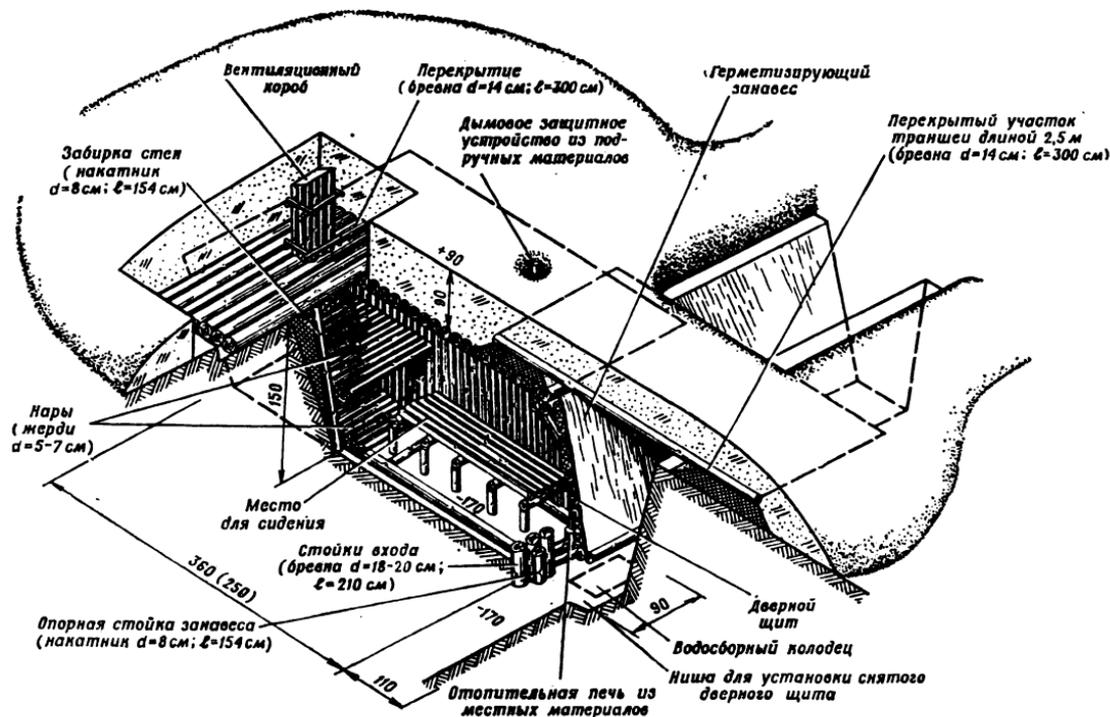


Рис. 14.2. Блиндаж безврубочной конструкции

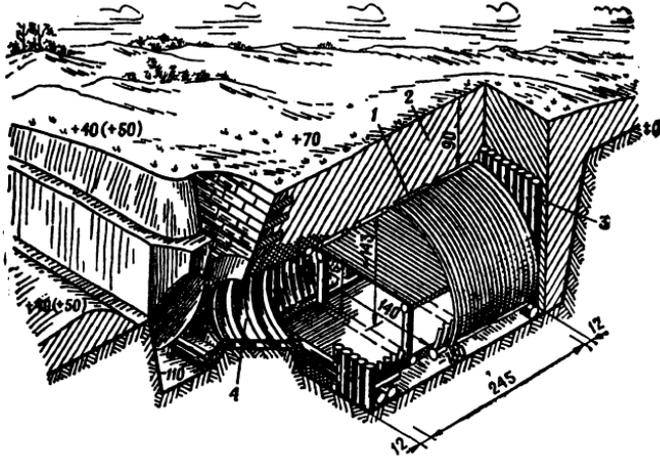


Рис. 14.3. Блиндаж из элементов волнистой стали:

1 — элементы волнистой стали; 2 — грунт; 3 — бревна диаметром 12 см;
4 — вход «лаз»

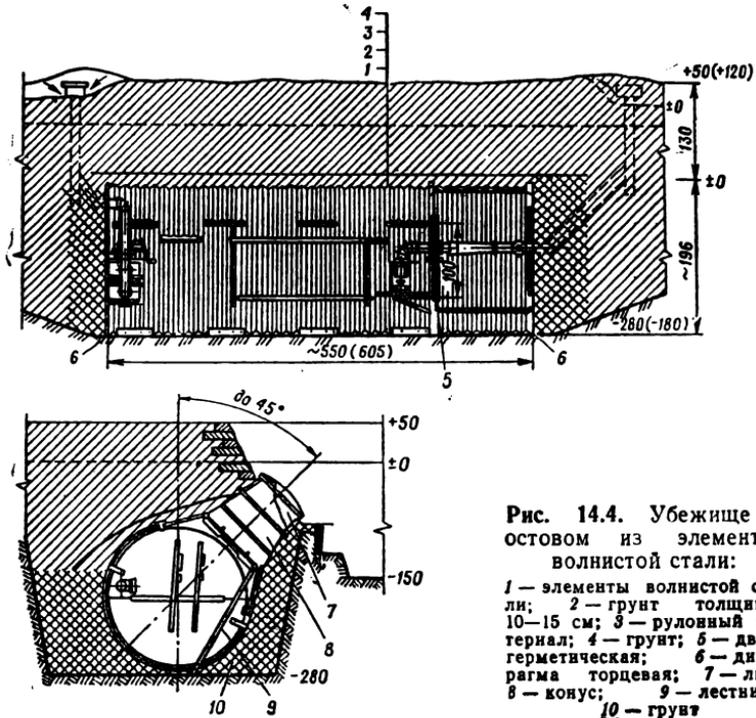
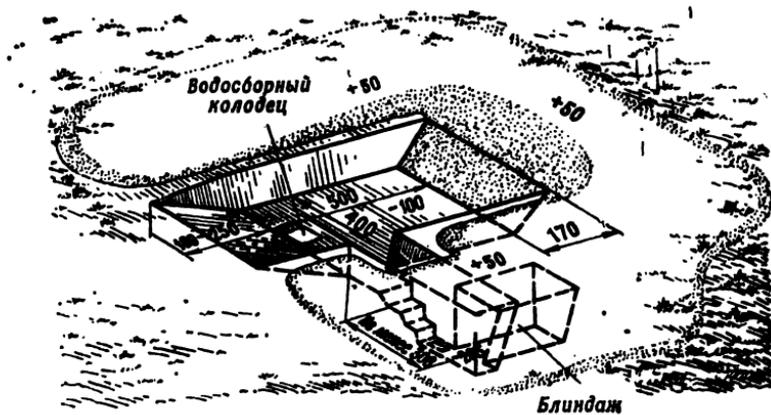
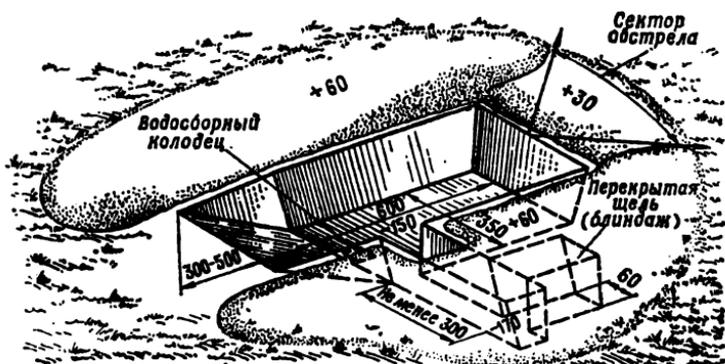


Рис. 14.4. Убежище с остовом из элементов волнистой стали:

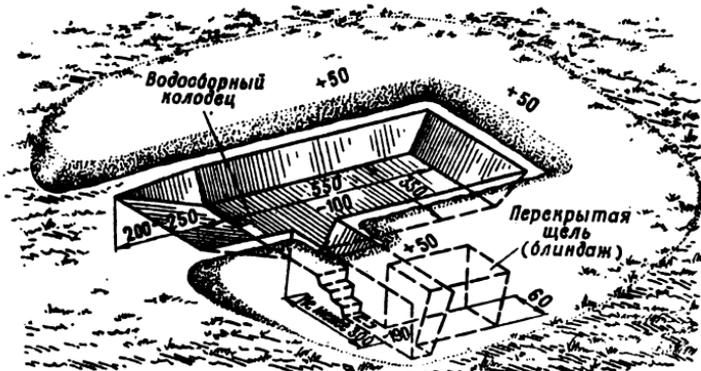
1 — элементы волнистой стали; 2 — грунт толщиной 10—15 см; 3 — рулонный материал; 4 — грунт; 5 — дверь герметическая; 6 — диафрагма торцевая; 7 — люк; 8 — конус; 9 — лестница; 10 — грунт



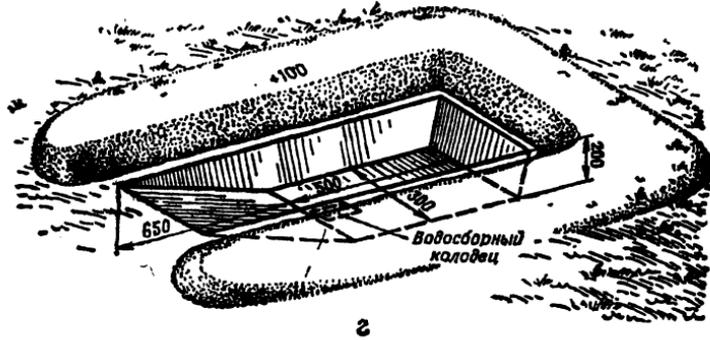
а



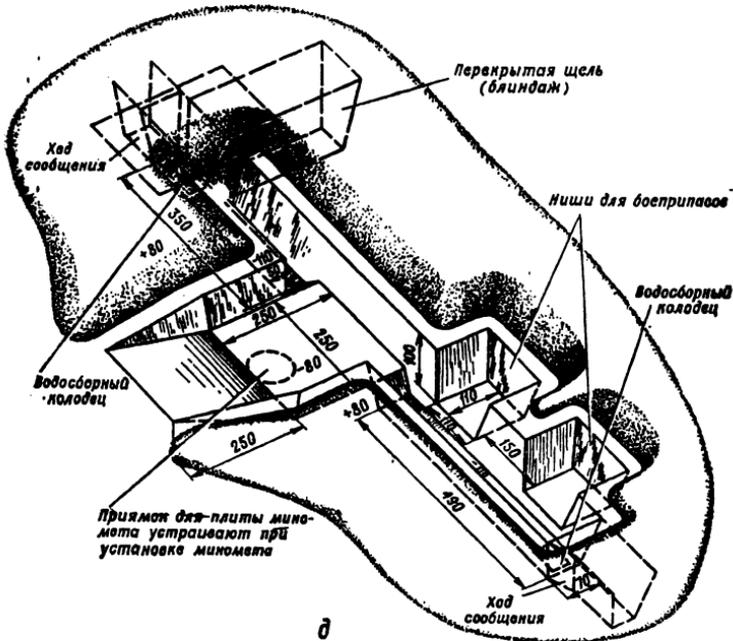
б



в



2



3

Рис. 14.5. Окопы и укрытия для вооружения и военной техники: а — окоп для танка с круговым обстрелом; б — окоп для бронетранспортера; в — окоп для боевой машины пехоты с круговым обстрелом; г — укрытие для боевых и транспортных средств; д — окоп для 120-мм миномета

Таблица 14.1

**Объем работ, выполняемых при возведении убежищ
из сборных комплектов**

Наименование комплекта	Объем вынимаемого грунта, м ³	Трудоемкость возведения		
		чел.-ч	маш.-ч бульдозера (автокрана)	маш.-ч экскаватора
КФУ	70	25	2	—
ФВС	135	105	2,8	—
КВС-У	62	14	—	5
СБК	140	70	2 (4)	—
КВС-А	88	35	—	7
ЛКС-2	12	14	—	—
«Пакет»	35	7	—	2,8

ту от проникающей радиации ядерного взрыва и уменьшает давление ударной волны на остов сооружения; убежища — 100—160 см. Для повышения защитных свойств от проникающей радиации нейтронного взрыва грунтовую обсыпку желательно делать из влажных грунтов, а при длительном пользовании убежищем (блиндажом) — поддерживать ее во влажном состоянии.

Для защиты танков, БТР, БМП, орудий, минометов, автомобильной и другой техники в полевых условиях устраивают окопы и укрытия (рис. 14.5). Эти сооружения предназначены для защиты вооружения и военной техники главным образом от метательного действия ударной волны ядерного взрыва. Особенно это относится к танкам, БТР, БМП, которые обладают высокой механической прочностью, хорошо выдерживают избыточное давление ударной волны, но под воздействием скоростного напора могут переворачиваться, отбрасываться с места расположения на значительные расстояния и при этом повреждаться. Для защиты и отдыха экипажей (расчетов) необходимо оборудовать перекрытые щели, которые должны располагаться в крутиях (на дне) окопа или не далее 20—30 м от него. Личный состав, находящийся в перекрытой щели, будет лучше защищен от проникающей радиации, чем, например, при нахождении в танке (табл. 14.2).

Таблица 14.2

Защитные свойства фортификационных сооружений

Сооружение	Коэффициент ослабления K_0			
	ударной волны	светового излучения	проникающей радиации	радиоактивного fallout или от зараженной местности
Одиночный окоп для стрельбы стоя	1,5	2	2,5	10
Одиночный окоп для стрельбы лежа	1,2	1,5	1,7	2
Шель на отделение (экипаж, расчет)	1,5	2	5	20
Шель перекрытая	2,5	—	30—40	40
Блиндаж	5—6	—	400	400
Убежище легкого типа	7—8	—	2000	1000

14.2. Эффективность фортификационного оборудования районов и позиций

Эффективность фортификационного оборудования занимаемых подразделениями районов, опорных пунктов и позиций в условиях применения противником ядерного оружия и обычных высокоточных средств поражения принято оценивать живучестью этих подразделений.

Под живучестью подразделений понимается доля сохранившегося боеспособного личного состава, вооружения и военной техники в результате воздействия по ним средств поражения противника. Живучесть зависит от фортификационного оборудования занимаемых подразделениями районов (позиций), степени рассредоточения войск, качества маскировки и других факторов, а также от степени воздействия противника.

Решающее влияние на живучесть подразделений оказывает фортификационное оборудование занимаемых ими районов (опорных пунктов, позиций), которое, в свою очередь, зависит от наличия времени и количества выделяемого для оборудования личного состава. В табл. 14.3 при-

ведены ориентировочные показатели живучести мотострелкового батальона при воздействии противника ядерным оружием для различных сроков, отводимых на фортификационное оборудование занимаемого батальоном района обороны, и при условии выделения на его оборудование 80% личного состава батальона.

Таблица 14.3

Степень живучести мотострелкового батальона в районе обороны

Количество применяемых противником ядерных боеприпасов мощностью 1 тыс. т каждый, шт.	Время на фортификационное оборудование района обороны, ч					
	0	3	5	10	20	30
1	0,68	0,73	0,78	0,86	1	1
2	0,49	0,56	0,63	0,66	0,77	0,82
3	0,4	0,53	0,62	0,65	0,7	0,8

Таблица 14.4

Расположение личного состава мотострелкового батальона в фортификационных сооружениях в зависимости от времени на их оборудование, % (вариант)

Расположение личного состава	Время на фортификационное оборудование района, ч				
	2	4	6	10	30 и более
Открыто на местности	48,7	8,5	—	—	3(КНП)
В автомобилях	2,6	—	—	—	—
В бронетранспортерах (БМП)	9,5	9,5	8,7	3,5	2
В открытых фортификационных сооружениях (траншеях, ходах сообщения и открытых щелях)	32,6	72,4	65,1	56,5	10
В перекрытых щелях	6,6	9,6	26,2	40	20
В блиндажах	—	—	—	—	55
В убежищах	—	—	—	—	10

Как следует из данных табл. 14.3, живучесть батальона возрастает в зависимости от времени, которое будут иметь подразделения на фортификационное оборудование района обороны.

Степень живучести зависит от фортификационного оборудования занимаемых районов (табл. 14.4). Из данных табл. 14.4 следует, что если батальон будет иметь на фортификационное оборудование только 4 ч, то практически весь личный состав будет располагаться в открытых сооружениях, вооружении и военной технике, а при наличии на выполнение этой задачи 30 ч и более 85% личного состава будет размещено в перекрытых щелях, блиндажах и убежищах, живучесть батальона значительно повысится.

14.3. Использование убежищ со специальным оборудованием

Для размещения командных и медицинских пунктов, обеспечения отдыха личного состава и приема пищи в условиях ведения боевых действий на зараженной местности возводятся убежища со специальным оборудованием, обеспечивающим безопасное пребывание в них личного состава без средств индивидуальной защиты.

Специальное **фильтровентиляционное оборудование** включает: фильтровентиляционный агрегат; воздухозаборное и защитное устройства; средства герметизации входов и выходов, состоящие из герметических дверей и герметизирующего материала для перегородок и занавесей.

Очистка воздуха в убежищах от отравляющих веществ, радиоактивной пыли и бактериальных (биологических) средств осуществляется с помощью фильтров-поглотителей (табл. 14.5) фильтровентиляционных агрегатов, которые поставляются в войска химической службой, а устанавливаются подразделениями инженерных войск, оборудующими убежища. Кроме фильтров-поглотителей другие защитные устройства агрегатов очищают воздух от крупных частиц обычной или радиоактивной пыли.

Личному составу подразделений, действующих на зараженной местности, через каждые 3—4 ч пребывания в средствах защиты необходимо предоставлять время для отдыха в убежищах в течение 1—2 ч. Для этого в подразделениях должны устанавливаться графики пользования убежищами на каждое отделение (экипаж, расчет).

Характеристика фильтров-поглотителей

Параметр	ФП-100/50	ФП-50/25	ФПУ-200	ФП-300
Масса, кг	56	28	31	75
Диаметр, мм	515	325	445	580
Высота, мм	410	360	420	610
Сопротивление, гПа	6	6,5	12	8,5
Расход воздуха, м ³ /ч	100	50	200	300

За состояние убежища и правильность пользования им отвечает командир того подразделения, которое его занимает. Для поддержания порядка в убежище и его правильного содержания из состава подразделения назначаются дежурный по убежищу и его помощник.

Дежурный наряд, действуя в условиях применения противником оружия массового поражения, следит за своевременным закрыванием защитной и герметической дверей, проверяет герметичность сооружения, осуществляет эксплуатацию фильтровентиляционного агрегата, контролирует соблюдение личным составом правил входа в сооружение и выхода из него (защитная и герметическая или обе герметические двери не должны открываться одновременно).

Проветривание убежищ может осуществляться периодическим открыванием дверей только в том случае, если наружный воздух не заражен. В летний период проветривание целесообразно проводить ночью в течение 2—3 ч, зимой — в дневное время в течение 1—2 ч. На время проветривания личный состав выводится из сооружения.

Когда убежище отапливается, дежурный следит за обогревательной печью, рядом с которой всегда должен находиться запас песка и воды на тот случай, если сработает противовзрывное устройство в дымоходе и потребуется быстро затушить горящее в печи топливо.

Периодически каждое убежище должно проверяться на герметичность и надежность специального оборудования. Герметичность убежища, а одновременно и исправность вентилятора проверяются по наличию подпора воздуха (избыточного давления воздуха внутри сооруже-

ния по отношению к давлению наружного воздуха). О наличии подпора воздуха в убежище свидетельствует поднятие клапанов на закрытых раздвижных герметических дверях при открытой защитной двери. Убежище считается герметичным, если клапаны при указанном положении дверей поднимаются на 1—1,5 см. Защитная дверь считается герметичной, если при ее закрывании при отсутствии подпора клапаны опускаются.

Личный состав, зараженный отравляющими, радиоактивными веществами или бактериальными (биологически) средствами, при входе в убежище обязан проводить частичную санитарную обработку, дезактивацию обмундирования и снаряжения, а также дегазацию, дезинфекцию или дезактивацию оружия. Зараженные накидки (плащи) и чулки развешиваются перед входом в перекрытых участках траншей или складываются в специально приготовленные мешки для сбора зараженного обмундирования. После этого личный состав, задерживаясь в тамбурах на 3—5 мин для обдува чистым воздухом, попарно входит в сооружение в противогазах и снимает их только после того, как прибором химической разведки будет установлено отсутствие ОВ в сооружении. Выход из сооружения производится в надетых противогазах группами по 4—5 человек с задержкой в тамбурах на период открывания и закрывания дверей и при повышенном режиме работы фильтровентиляционного агрегата.

14.4. Подготовка путей для маневра

Подготовка путей для маневра осуществляется на случай вывода войск из-под ядерных и химических ударов противника, обхода или преодоления зон заражения, разрушений, пожаров, затоплений и смены районов расположения.

В качестве путей для маневра используются существующие дороги, а при необходимости прокладываются колонные пути. Обычно подготавливается по одному пути на каждый батальон (дивизион).

Пути для маневра должны выбираться с учетом маскирующих свойств местности, с наименьшим количеством мостов, переправ, бродов и т. п., так, чтобы обеспечивалась возможность быстрого и скрытного расщепления колонн войск. На путях заблаговременно готовятся обходы

или объезды наиболее уязвимых их участков и отдельных объектов, устраиваются запасные переходы через водные преграды, оборудуются рокадные пути и участки для переключения движения с одного пути на другой.

В зависимости от объема предстоящих работ и наличия времени для подготовки одного пути может выделяться инженерно-дорожный взвод (усиленный инженерно-саперный взвод) или инженерно-дорожная рота (усиленная инженерно-саперная рота). При незначительном объеме инженерных работ подготовка путей может осуществляться общевойсковыми подразделениями.

Содержание путей организуется инженерной службой в тесном взаимодействии с комендантской службой на маршрутах движения. Их задача — поддерживать пути в проезде состоянии, быстро восстанавливать разрушенные участки или устраивать обходы. При необходимости организовать проходы в зонах заражения, разрушений, преодоление бродов и различных препятствий, а также пропуск войск на труднопроходимых участках привлекаются кроме подразделений инженерных войск подразделения родов войск с тягачами, танки с навесным бульдозерным оборудованием, автомобили для перевозки конструкций и материалов.

Для непосредственного обеспечения передвижения подразделений по колоннам распределяются подразделения инженерных войск, тягачи, автомобили, оснащенные средствами повышенной проходимости.

14.5. Водоснабжение войск на зараженной местности

При действиях войск на зараженной местности пункты водоснабжения и водоразборные пункты должны надежно защищаться от заражения радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами, а вода при ее добыче и хранении должна обеззараживаться. На указанных пунктах устанавливается постоянный дозиметрический, химический и биологический контроль качества выдаваемой войскам воды.

Для дегазации, дезактивации и дезинфекции сооружений, вооружения, военной техники и материальных средств и на технические нужды используется вода из поверхностных источников без ее очистки.

На хозяйственно-питьевые нужды и санитарную обработку личного состава употребляется вода, не содержащая болезнетворных микробов. Содержание в ней радиоактивных, отравляющих веществ и токсинов не должно превышать допустимых норм, установленных медицинской службой.

Обеззараживание воды должно обеспечивать разрушение и удаление отравляющих и ядовитых веществ, удаление радиоактивных веществ и уничтожение болезнетворных микробов.

Разрушение отравляющих и ядовитых веществ частично достигается хлорированием, а полное их удаление — при фильтровании через активированный уголь или карбоферрогель.

Радиоактивные вещества из воды удаляются коагулированием, отстаиванием и фильтрованием через антрацитовую крошку, ткань, активированный уголь и карбоферрогель. В качестве коагулянтов используются сернистый алюминий (глинозем), хлорное железо (железный купорос) и другие вещества. Для более полного удаления радиоактивных веществ перед добавлением коагулянтов воду желательнее обрабатывать в резервуарах природной глиной из расчета 2,5 кг глины на 1 м³ воды с перемешиванием в течение 10 мин.

Уничтожение болезнетворных микробов в воде в полевых условиях обычно осуществляется хлорированием или кипячением. Хлорирование производится двухтретиосновой солью гипохлорита кальция ДТС ГК (содержит 50% активного хлора) или хлорной известью (содержит 25% активного хлора). Для уничтожения вегетативных форм микробов в резервуар с водой вводится хлорсодержащий реагент из расчета: ДТС ГК — 60 г/м³ или хлорная известь — 120 г/м³, что соответствует концентрации активного хлора, равной в обоих случаях 30 мг/л.

Если установлено или подозревается, что вода заражена спорными формами микробов, то хлорсодержащий реагент применяют в виде осветленного раствора, повышая концентрацию активного хлора до 100—150 мг/л. Осветленный раствор готовят отдельно, расходуя на каждый литр 50 г ДТС ГК или 100 г хлорной извести. После 5-минутного перемешивания и 10—15-минутного отстаивания раствор переливают в обеззараживаемую воду так, чтобы в нее не попадал осадок хлорсодержащего реагента.

Для очистки и обеззараживания воды могут использоваться тканево-угольный фильтр ТУФ-200 и автомобильная станция МАФС-3 (табл. 14.6).

Таблица 14.6

Основные характеристики средств фильтрования воды

Параметр	Фильтр ТУФ-200	Автомобильная станция МАФС-3
Производительность (расход воды), л/ч	200—300	7500
Продолжительность фильтроцикла, ч:		
при обеззараживании воды от болезнетворных микробов и радиоактивных веществ	15—20	20
при обеззараживании воды от отравляющих и ядовитых веществ	4	20
Время развертывания в летних условиях (до получения воды), ч	1—2	3—6
Время свертывания, мин	15	60
Расчет, чел.	2	5

Кипячение — наиболее простой метод обеззараживания воды. При кипячении в течение 10—30 мин обеззараживается вода от вегетативных форм микробов, а в течение 60 мин — от споровых форм микробов.

Обеззараживание воды во флягах личный состав производит специальными таблетками, выдаваемыми медицинской службой. Таблетка опускается во флягу с водой, а затем фляга встряхивается до полного растворения таблетки.

Глава 15. Использование защитных и маскирующих свойств местности, вооружения и военной техники

15.1. Защитные и маскирующие свойства местности

При использовании защитных свойств местности можно ослабить воздействие поражающих факторов ядерного

взрыва на личный состав, вооружение, военную технику и материальные средства.

Рельеф местности и растительный покров ограничивают действие поражающих факторов ядерного взрыва, оказывают влияние на глубину распространения и степень заражения местности радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными (биологическими) средствами.

При расположении войск на холмистой местности необходимо учитывать, что увеличение крутизны ската на 10° повышает (понижает) на 10% давление во фронте ударной волны на переднем (обратном) скате возвышенности, а это соответственно ведет к увеличению (уменьшению) радиуса зоны поражения в 1,2—1,5 раза. Область уменьшения давления на обратных скатах распространяется на расстояние, которое примерно в 2—3 раза больше относительного превышения возвышенности над окружающей местностью.

От поражающего действия светового излучения надежно защищают простейшие укрытия, элементы рельефа и местные предметы, если они создают зону тени, предохраняющую личный состав, вооружение и военную технику от прямого воздействия светового импульса. Чем больше расстояние от места взрыва, тем при меньшей крутизне скатов обеспечивается более надежная защита от прямого потока светового излучения. На расстоянии 1 км от центра (эпицентра) взрыва защита от светового излучения обеспечивается за обратными скатами с крутизной около 25° , а на удалении 2 км — с крутизной около 12° . Однако складки местности не могут обеспечить полной защиты при наличии рассеянного светового излучения, особенно в пасмурную погоду и в зимнее время, когда часть энергии светового излучения может поступать и в зону тени.

От проникающей радиации хорошо защищают высокие холмы с крутыми скатами и глубокие складки местности. Защитные свойства возвышенностей начинают проявляться: при ядерных взрывах малой мощности — на расстоянии 1000 м и при крутизне ската 15° ; средней мощности — на расстоянии 1300 м и при крутизне ската 20° ; большой мощности — на расстоянии 1800 м и при крутизне ската 25° .

Радиоактивное заражение местности в результате выпадения продуктов ядерного взрыва во многом зависит от

структуры грунта: чем рыхлее и суше грунт, тем сильнее заражение местности. Сухие пылеватые, лёссовые и другие мелкозернистые грунты способствуют увеличению размеров и насыщенности радиоактивной пылью облака, образуемого ядерным взрывом. Подвергаясь воздействию проникающей радиации, особенно нейтронному излучению, грунты в зависимости от химического состава сами становятся радиоактивными. Такая наведенная радиоактивность в наибольшей степени характерна для солончаковых, глинистых и суглинистых грунтов и в меньшей степени для черноземных и болотистых.

Скаты высот по следу радиоактивного облака, расположенные с наветренной (подветренной) стороны, заражаются в несколько раз больше (меньше) по сравнению с равнинной местностью. Размеры и конфигурация зоны радиоактивного заражения местности будут зависеть от метеорологических условий, определяющих скорость и направление движения радиоактивного облака, и от характера рельефа.

При оценке защитных свойств местности определяют ее влияние на действия войск и применение оружия массового поражения, выявляют естественные укрытия, зоны возможных разрушений, завалов, пожаров и затоплений, предполагаемые направления распространения зараженного воздуха и места его застоя, а также объекты, по которым вероятно применение противником оружия массового поражения.

Высокими защитными свойствами обладает местность с наличием множества оврагов в сочетании с отдельными лесными массивами и кустарником. Наибольшую защиту создают овраги, промоины, карьеры и выемки, глубина которых превышает их ширину, а также подземные выработки (шахты, рудники, туннели) и пещеры. Для повышения защитных свойств подземных выработок необходимо усиливать своды, герметизировать входы и устраивать в них защитные двери и экраны. Широкие долины, овраги и выемки имеют более низкие защитные свойства.

Если направление расположения заглобления не совпадает с направлением распространения ударной волны, то давление на дне и затененном скате будет в 2—3 раза меньше, чем во фронте проходящей ударной волны. Скорость нарастания давления внутри оврагов, лощин, промо-

ин, карьеров и канав значительно меньше, чем на открытой местности, а медленно нарастающее давление человек переносит легче.

При расположении в лощинах личный состав, вооружение и военную технику следует размещать в коротких глубоких ответвлениях, а при отсутствии последних необходимо устраивать углубления (ниши) в ее крутостях и закрывать их щитами из местных материалов. При размещении подразделения в овраге необходимо занимать центральную его часть, так как в устье оврага обычно недостаточно глубоковод, а на выходе имеет большую ширину.

Из растительного покрова наибольшими защитными свойствами от воздействия ударной волны обладает лес. В лесу давление ударной волны начинает снижаться на расстоянии 50—200 м от опушки леса в зависимости от его густоты. Однако при этом возрастает опасность поражения падающими деревьями. Повреждения леса тем больше, чем старше деревья и больше развиты их кроны. Просеки и дороги; расположенные по направлению распространения ударной волны, усиливают ее воздействие. Располагать подразделения в глубине леса нецелесообразно, так как это создает значительные затруднения при выходе из него после образования завалов. Личный состав, вооружение и военную технику надо размещать на полянах, прогалинах и вырубках, покрытых кустарником или молодняком, на удалении 150—200 м от опушки и 30—50 м от магистральных дорог.

Леса, особенно с развитыми кронами деревьев, защищают личный состав от поражения световым излучением и на 15—20% снижают дозу проникающей радиации, однако под действием светового излучения в лесу могут возникать многочисленные очаги пожаров. В хвойном лесу низовые пожары могут переходить в верховые. Необходимо предусматривать меры защиты от пожаров: очищать район расположения от валежника, сухих пней и травы, устраивать просеки, иметь в готовности силы и средства для тушения пожаров.

В лесных массивах в результате оседания радиоактивной пыли на кронах деревьев и экранирующего действия леса уровни радиации в 2—3 раза меньше, чем на ровной местности. Молодой лес и лиственный лес без покрова при заражении местности практически не влияют на уменьшение уровней радиации.

При определении районов и позиций для размещения войск с учетом использования защитных свойств рельефа заблаговременно трудно определить, какой из скатов высоты при взрыве окажется обратным, поэтому если по условиям обстановки необходимо расположиться на высоте, то в интересах защиты от ядерного оружия целесообразно кольцевое расположение вблизи от ее вершины. В таком случае при ядерном взрыве в любом направлении около 75% личного состава, вооружения и военной техники окажется на обратных скатах.

В среднем можно считать, что при расположении личного состава, вооружения и военной техники в лощинах, оврагах, подземных выработках, карьерах и лесных массивах радиус зон поражения их ядерным оружием уменьшается в 1,5—2 раза. Для ориентировочной оценки защитных свойств местности от комбинированного поражения ядерного взрыва могут использоваться коэффициенты уменьшения площади зоны комбинированного поражения (табл. 15.1).

· Таблица 15.1

Уменьшение площади зоны комбинированного поражения личного состава на различной местности

Тип местности	Коэффициент уменьшения K_y	
	Местность без леса	Лесистая местность
Равнинная	1	0,8—0,7
Холмистая	0,9	0,7
Горная	0,8—0,7	0,6—0,5

Лесные массивы, обратные скаты высот, овраги, карьеры, подземные выработки обладают защитными свойствами и от химического оружия противника. Вместе с тем овраги, лощины, карьеры, долины реки, леса, населенные пункты способствуют образованию застоя паров ОВ и изменяют направление распространения облака зараженного воздуха, а высоты способствуют его отрыву из приземного слоя и рассеиванию. Концентрация отравляющего вещества, биологического аэрозоля в облаке

зараженного воздуха на вершине холма (горы) будет меньше, чем у подножия. Стойкость отравляющих веществ в лесу примерно в 10 раз больше, чем на открытой местности, но в глубину леса облако зараженного воздуха проникает на небольшое расстояние. По глубоким лощинам с крутыми скатами и вдоль речных долин облако зараженного воздуха, особенно при инверсии, может затекать в районы, находящиеся далеко в стороне от основного направления его распространения. В лощинах, расположенных перпендикулярно к направлению приземного ветра, облако зараженного воздуха может заставаться на продолжительное время.

Использование маскирующих свойств местности позволяет скрыть от противника действительное положение войск, объектов тыла и создать ему трудности в выборе целей, организации их эффективного поражения.

Маскирующие свойства местности характеризуются главным образом наличием естественных масок, а также ее цветом и пятнистостью. Чем разнообразнее цветовая гамма, тем лучше условия маскировки.

В качестве естественных масок используются леса, рощи, сады, парки, кустарники, придорожные насаждения, обратные скаты высот, овраги, балки, насыпи, дамбы, жилые и промышленные строения, заборы и другие элементы местности, скрывающие войска от воздушной, наземной и частично радиотехнической разведки противника.

Леса — лучший вид естественных масок; хвойные леса сохраняют маскирующие свойства в любое время года. Для скрытного расположения мотострелкового (танкового) батальона достаточно 4—5 км придорожной посадки или около 50 га леса средней густоты.

Рощи имеют хорошие маскирующие свойства, но, находясь обособленно на местности, они обычно привлекают внимание разведки противника, и поэтому использование их не всегда целесообразно.

Обратные скаты высот, овраги, балки и другие неровности рельефа, местные предметы (насыпи, дамбы, строения) служат естественными масками преимущественно от наземной разведки и станций наземной радиотехнической разведки противника.

На местности, где нет естественных масок, в целях маскировки войск используются цвет и пятнистость местности. Для расположения подразделений выбираются участки

местности, имеющие пятна различных цветов и контрастности, разнообразной конфигурации и размеров. Объекты с темной окраской или камуфлированием располагаются на темных пятнах, а светлые — на светлых.

В тех случаях, когда маскирующие свойства местности недостаточны для скрытия войск и других объектов, используются инженерные мероприятия по маскировке.

Чтобы не демаскировать себя, войска должны соблюдать меры радиомаскировки, светомаскировку и тепловую маскировку. Необходимо помнить, что, например, костры в ночное время просматриваются за 6—8 км, свет карманного фонаря — на расстоянии до 1,5 км.

Постоянное внимание следует уделять соблюдению мер звуковой маскировки, поскольку звуки и шумы являются серьезными демаскирующими признаками деятельности войск и позволяют противнику определять цели для поражения ядерным и химическим оружием. Так, движение грузовых автомобилей прослушивается на удалении 1,5—2 км, а танков — 2—3 км.

15.2. Методика оценки защитных свойств местности по количественным показателям

Оценка защитных свойств местности по количественным показателям может производиться с помощью коэффициента K_m , представляющего собой отношение радиуса комбинированного поражения личного состава на открытой равнинной местности R_0 к радиусу комбинированного поражения личного состава на местности, обладающей защитными свойствами R_m :

$$K_m = R_0 / R_m. \quad (15.1)$$

При этом защитные свойства местности считаются удовлетворительными, если значения K_m находятся в пределах от 1,5 до 2, и хорошими — при $K_m = 2$ и более.

Для расчета K_m значение R_0 берется по табл. 3.1, а R_m определяется по соотношению

$$R_m = K_p K_l R_0, \quad (15.2)$$

где K_p , K_l — коэффициенты, характеризующие соответственно защитные свойства рельефа и леса (табл. 15.2).

Таблица 15.2

Защитные свойства (уменьшение радиуса поражения)
рельефа и леса

Характер местности	Кэфф-циент	Значение коэффициента для боеприпасов мощности			
		сверх-малой	малой	средней	крупной
Ровная, открытая	K_p	1	1	1	1
Среднепересеченная, холмистая, превышение 50—150 м, крутизна скатов до 10°	K_p	0,8	0,9	1	1
Среднепересеченная, холмистая, превышение 150—250 м, крутизна скатов до 10°	K_p	0,7	0,8	0,9	1
Сильнопересеченная, овражистая, глубина оврагов до 20 м, ширина до 50 м	K_p	0,6	0,7	0,8	0,9
Лесистая (покрытая лесом на 70%), лес хвойный, молодой, густой	$K_{л}$	0,9	0,8	0,5	0,6
Лесистая (покрытая лесом на 60%), лес лиственный, средневозрастной, средней густоты	$K_{л}$	1	0,85	0,7	0,8
Лесистая (покрытая лесом на 80%), лес хвойный, спелый, средней густоты	$K_{л}$	1	0,9	0,7	0,7

Пример. Определить защитные свойства сильнопересеченной местности, если личный состав расположен в густом молодом хвойном лесу и возможно применение противником ядерных боеприпасов средней мощности, взрыв воздушный.

По табл. 3.1 определяем $R_0 = 3,2$ км, по табл. 15.2 определяем $K_p = 0,8$ и $K_{л} = 0,5$. По формуле (15.2) определяем

$$R_m = 0,8 \cdot 0,5 \cdot 3,2 = 1,28 \text{ км.}$$

По формуле (15.1) высчитываем

$$K_m = \frac{3,2}{1,28} = 2,5.$$

Следовательно, местность обладает хорошими защитными свойствами.

Радиусы поражения ядерным оружием зависят также от места расположения личного состава, вооружения и военной техники относительно отдельных элементов местности. Местоположение войск относительно деталей рельефа

и глубины лесного массива оказывает также влияние на дозу облучения, полученную личным составом (табл. 15.3).

Таблица 15.3

Изменение доз облучения личного состава в зависимости от его расположения на зараженной местности

Расположение личного состава	Коэффициент	Значение коэффициента
На ровной открытой местности	K_p^0	1
На передних скатах высот с наветренной стороны	K_p^0	0,5—0,7
На гребнях высот	K_p^0	0,3
На обратных скатах высот с подветренной стороны	K_p^0	2—3
В оврагах глубиной, м:		
2—3	K_p^0	0,5—0,6
5—10	K_p^0	0,3—0,6
15—20	K_p^0	0,7—0,8
На опушке леса с наветренной стороны	K_l^0	1
В лесу	K_l^0	0,5
За лесом с подветренной стороны	K_l^0	2

Доза облучения личного состава с учетом защитных свойств местности D^M , рад, и положения личного состава на ней определяется по формуле

$$D^M = K_p^0 K_l^0 D_0, \quad (15.3)$$

где K_p^0 , K_l^0 — коэффициенты, соответственно учитывающие изменения доз облучения в зависимости от рельефа, леса; D_0 — доза облучения личного состава на открытой равнинной местности, рад.

Пример. Определить, какую дозу облучения получит личный состав, находящийся в лесу в овраге глубиной 5 м, если при открытом расположении он получает дозу облучения 60 рад.

По табл. 15.3 определяем $K_l^0 = 0,5$ и $K_p^0 = 0,3$.

По формуле (15.3) определяем

$$D^* = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 60 = 9 \text{ рад.}$$

На основе оценки защитных свойств местности командиры частей и подразделений принимают меры к наилучшему их использованию при выполнении боевой задачи.

15.3. Защитные свойства вооружения и военной техники

Вооружение и военная техника в определенной степени обеспечивают защиту от поражающих факторов ядерного взрыва (табл. 15.4), отравляющих веществ и биологических средств.

Таблица 15.4

Кратность ослабления ионизирующих излучений вооружением и военной техникой, не имеющей противорадиационных экранов

Вооружение и военная техника	От проникающей радиации			От радиоактивного излучения зараженной местности
	нейтронного излучения	гамма-излучения	суммарного излучения	
Танк средний	3,3	10	4	10
Танк легкий	3,3	5	3	5
Бронетранспортер	1,5	1,5	1,5	4
Автомобиль	1	1	1	1,5—2

Автомобили и артиллерийские тягачи могут обеспечить защиту от избыточного давления ударной волны, вызывающего у незащищенного личного состава поражение легкой степени. При нахождении личного состава в кабинах или кузовах автомобилей степень его поражения будет меньшей, чем на открытой местности. Кабины всех машин, кузова автобусного типа и кузова, оборудованные тентами, в некоторой степени защищают личный состав от заражения радиоактивными, капельно-жидкими отравляющими веществами, биологическими средствами. Концентрация аэрозолей (паров) радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных (биологических) средств в течение 1—2 мин с момента применения будет в них примерно в 2 раза меньшей, чем в окружающем воздухе. В кабинах и кузовах автомобилей дозы облучения личного состава на зараженной местности будут в 2 раза меньшими, чем при открытом расположении.

Бронетранспортер обеспечивает защиту от ударной волны на таком удалении от центра (эпицентра) взрыва, на котором личный состав при открытом расположении мог бы получить поражения средней тяжести; обеспечивает защиту от поражения световым излучением, а при наличии фильтровентиляционного агрегата и от заражения радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами. Облучение личного состава в бронетранспортере на местности, зараженной радиоактивными веществами, будет в 2 раза меньшим, чем в автомобилях.

Танк защищает экипаж от ударной волны на таком удалении от центра (эпицентра) взрыва, где избыточное давление значительно превышает опасное для организма, защищает также от воздействия светового излучения и от заражения радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами, его броня значительно уменьшает дозу от проникающей радиации и радиоактивного излучения зараженной местности.

Глава 16. Предупреждение войск об угрозе применения оружия массового поражения. Оповещение о заражении

Предупреждение войск о непосредственной угрозе применения противником оружия массового поражения осуществляют штабы на основании разведывательных данных о подвозе противником ядерных и химических боеприпасов на аэродромы, в позиционные районы ракетных войск и артиллерии, о выкладке их на огневых позициях, подвеске на самолеты тактической авиации, о сосредоточении авиации, пусковых установок ракет и артиллерии в определенных районах, о совершенствовании противником мероприятий по защите своих войск, о деятельности его штабов по организации применения оружия массового поражения, об обнаружении массового взлета авиации и пуска ракет противника и других данных.

Для предупреждения устанавливаются определенные сигналы или отдаются отдельные распоряжения. Кроме того, даются указания о подготовке войск к непосредственной защите от оружия массового поражения.

При получении сигнала об угрозе ядерного нападения командиры обязаны принять меры к строгому соблюдению установленных пределов рассредоточения подразделений, максимальному использованию защитных свойств местности, вооружения и военной техники; личный состав, не занятый выполнением задач, должен укрыться в инженерных сооружениях, бронированном вооружении и военной технике и в складках местности. По этому же сигналу принимаются меры защиты личного состава, а также вооружения и военной техники, материальных средств и источников воды от заражения их отравляющими веществами и биологическими средствами.

О нанесенных ядерных ударах подразделения, не подвергшиеся ударам, предупреждаются штабами, а также получают информацию от соседей. О химических ударах противника предупреждение осуществляется на основе взаимной информации между штабами, а также между соседними подразделениями. При этом сообщаются время удара, тип отравляющих веществ и средства применения.

Штабы, осуществляющие предупреждение об угрозе распространения воздуха, зараженного радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами, должны исходить из времени, требующегося на предупреждение, продолжительности движения зараженного облака до предупреждаемых подразделений, из возможного времени начала и окончания оседания радиоактивных веществ или аэрозоля отравляющих веществ и биологических средств на местности и времени, необходимого на принятие мер защиты.

Предупреждение о распространении зараженного воздуха может проводиться на основе прогнозирования или осуществляться после получения данных разведки, которая в первую очередь уточняет направление распространения фронта радиоактивных, отравляющих веществ и биологических средств и определяет вероятную глубину их распространения.

Предупреждение о зараженных районах, участках местности должно осуществляться в целях заблаговременного принятия решения о порядке их преодоления (обхода), а также о выборе новых районов размещения подразделений. Если зараженные районы, участки местности и направления их обхода еще не обозначены

ны на местности, то в предупреждении указываются их границы, вид заражения, способы и маршруты преодоления (обхода), вероятные рубежи надевания и снятия средств защиты.

Оповещение о радиоактивном, химическом и биологическом заражении организуется для немедленного принятия мер защиты и осуществляется, когда характер опасности известен и порядок действия войск по сигналам заблаговременно определен. Сигнал передается только тем войскам, которые могут оказаться в зоне воздействия облака зараженного воздуха на всю глубину его распространения.

Оповещение осуществляется централизованно и автономно. Централизованно войска оповещаются штабами, при автономном оповещении командиры частей (подразделений), начальники учреждений подают сигналы самостоятельно на основании данных радиационной, химической и биологической разведки, а при применении химического оружия — и данных прогнозирования.

При обнаружении с помощью приборов химического заражения оперативные дежурные (дежурные), химические наблюдательные посты (наблюдатели) подают сигнал оповещения самостоятельно и докладывают об этом по команде.

О непосредственной угрозе или обнаружении радиоактивного заражения с уровнем радиации 0,5 рад/ч и выше оперативные дежурные (дежурные), химические наблюдательные посты (наблюдатели) немедленно докладывают по команде и по указанию соответствующего командира подают сигнал оповещения.

В случаях выпадения в районе расположения подразделения радиоактивных веществ или при применении противником химического и биологического оружия командир подразделения должен немедленно доложить об этом в штаб, а при наличии связи информировать соседей, расположенных от подразделения с подветренной стороны.

По сигналу оповещения личный состав, не прекращая выполнения поставленных задач, немедленно надевает средства индивидуальной защиты или укрывается в боевых машинах, убежищах и других сооружениях. Люки, двери и окна боевых машин, автомобилей, вагонов и сооружений закрываются. Вентиляционные системы без фильтров выключаются или переводятся на режим внутренней циркуляции воздуха, а с фильтрами — включаются.

Для оповещения личного состава о радиоактивном, химическом и биологическом заражении используют табельные и местные световые и звуковые средства и сигналы. Из табельных средств оповещения в подразделениях применяют 40-мм реактивный сигнальный патрон оповещения о химическом нападении (СХТ). Высота подъема ракеты — до 200 м, время действия сигнала — 10—12 с, дальность видимости сигнальных звездок красного цвета — не менее 800 м.

Оповещение о радиоактивном, химическом и биологическом заражении в подразделении должно производиться также голосом и дублироваться заранее обусловленными местными средствами (сиренами, сигналами автомобилей, ударами в обрезок рельса, колокол, гильзу от снаряда и др.).

Для ограждения участков местности, зараженных радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами, а также для обозначения обходов и проходов в зараженных участках применяют табельные носимые КЗО-1 и возимые КЗО-2 комплекты знаков ограждения. При ограждении местности, зараженной радиоактивными веществами, знаки выставляют по границе с уровнем радиации 0,5 рад/ч и с уровнем, до которого приказано вести разведку. При ограждении участков местности, зараженных отравляющими веществами или биологическими средствами, знаки устанавливают на передней и тыльной границах заражения на направлениях действий (маршрутах движения) войск. Знаки ограждения устанавливают на расстояниях, обеспечивающих их видимость, днем — до 200 м друг от друга, ночью (с электрофонарем) — до 100 м.

На дорогах, пролегающих через зараженные участки, знаки ограждения выставляют на правой обочине по ходу движения начиная с 50 м от границы зараженного участка. В случае химического заражения при встречном ветре (от зараженного участка) следует к 50 м прибавить глубину распространения опасных концентраций паров отравляющих веществ.

Данные о характере заражения и времени разведки записывают на бумажном треугольнике носимого знака или на картонной полоске возимого знака ограждения. При отсутствии или недостатке табельных знаков ограждения зараженные участки, проходы в них и обходы могут обозначаться местными средствами.

Глава 17. Медицинские и ветеринарные мероприятия защиты войск

17.1. Содержание медицинских и ветеринарных мероприятий

К медицинским мероприятиям защиты войск от оружия массового поражения относятся противоэпидемические, санитарно-гигиенические и специальные профилактические мероприятия, которые проводятся в целях предупреждения или ослабления поражения личного состава этим оружием.

Противоэпидемические мероприятия имеют целью предупредить распространение среди личного состава инфекционных заболеваний при применении противником биологического оружия. Они включают: изучение санитарно-эпидемического состояния районов действий и расположения войск и объектов тыла; проведение предохранительных прививок личному составу и применение средств экстренной профилактики; ограничение общения личного состава с населением и другими войсками; проведение дезинфекции.

Санитарно-эпидемическое состояние районов действий, расположения войск и объектов тыла определяется силами медицинской службы постоянно, независимо от того, применялось или не применялось биологическое оружие.

Предохранительные прививки проводятся как в плане профилактики, так и по эпидемическим показаниям. Сроки и характер плановых прививок устанавливаются приказами командиров и начальников.

Санитарно-гигиенические мероприятия предусматривают соблюдение личным составом правил личной гигиены, поддержание надлежащего санитарного состояния в районе действий (расположения) войск и тыла, а также санитарный контроль за состоянием районов, источников воды, продовольствия и должны осуществляться в войсках постоянно.

В боевой обстановке общие санитарно-гигиенические меры проводят, применяясь к конкретно складывающимся условиям. В первую очередь следует осуществлять контроль за соблюдением правил личной гигиены, организацией питания и водоснабжения, а также за удалением из районов расположения нечистот и отбросов.

Специальные профилактические медицинские мероприятия включают применение противорадиационных препаратов, повышающих устойчивость личного состава к ионизирующим излучениям, и антидотов, повышающих устойчивость к воздействию отравляющих веществ.

Ветеринарно-профилактические и противозооэпизоотические мероприятия проводятся для предупреждения поражения животных радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами.

При изучении эпизоотического состояния районов действий и расположения войск и объектов тыла, мест заготовок фуража и продовольственных животных выявляются очаги биологического заражения или заболеваний животных инфекционными болезнями, контролируются мероприятия по защите животных, проводится экспертиза фуража на заражение радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами.

Указанные мероприятия осуществляются соответственно медицинской и ветеринарной службами в тесном взаимодействии с другими службами и командирами подразделений.

17.2. Противорадиационные препараты

Противорадиационные препараты — лекарственные средства, повышающие устойчивость организма к воздействию ионизирующих излучений или снижающие тяжесть клинического течения лучевой болезни.

Противорадиационными препаратами обеспечивается весь личный состав. Они используются по распоряжению командиров (от командира батальона и выше) перед преодолением зон радиоактивного заражения или при действиях на зараженной местности.

Для профилактики лучевой болезни на снабжении войск состоит препарат РС-1, изготовленный в виде таблеток. Препарат РС-1 содержится в индивидуальной аптечке военнослужащего в двух пеналах малинового цвета по 6 таблеток в каждом. Принимать этот препарат следует за 30—40 мин до входа на зараженный участок или до выхода из укрытий на зараженную местность (по 6 таблеток за один прием). Защитное действие препарата продолжается в среднем 6—7 ч. При продолжительности облучения более указанного срока прием препарата рекомен-

дуется повторить аналогичным порядком из второго пена ла. После этого дальнейший прием препарата в течение 3 сут нецелесообразен. Принятие препарата РС-1 после облучения защитного действия не оказывает. Степень ослабления эффекта радиоактивного облучения препаратом РС-1 составляет 1,3—1,5 раза.

17.3. Антидоты

Антидоты предназначены для обезвреживания отравляющих веществ в организме. Играют основную роль в лечебно-профилактической помощи пораженным отравляющими веществами.

Антидоты применяются личным составом самостоятельно при появлении первых признаков поражения отравляющими веществами или по распоряжению командира подразделения.

Антидот в виде раствора помещен в шприц-тюбик однократного или многократного использования, вводится внутримышечно пораженному отравляющим веществом.

Шприц-тюбик однократного использования (рис. 17.1) содержит 1 мл раствора антидота, кото

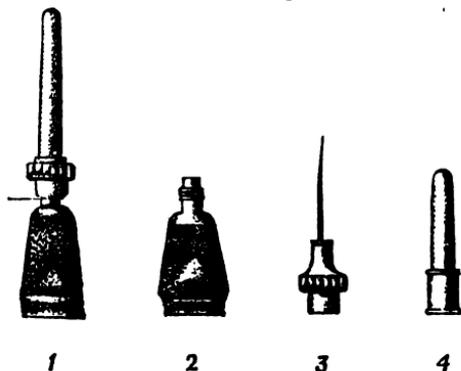


Рис. 17.1. Шприц-тюбик
1 — общий вид; 2 — корпус;
3 — иголка; 4 — колпачок

рый вводится внутримышечно в порядке само- и взаимной помощи немедленно при появлении первых признаков поражения.

Для введения антидота из шприц-тюбика необходимо удерживая его в одной руке, другой взяться за ребристый ободок и, вращая, продвинуть его в сторону тюбика до упора, с тем чтобы внутренним концом иглы проколоть ме

мбрану тюбика. Снять колпачок 4. Не касаясь иглы руками, ввести ее в мягкие ткани передней поверхности бедра или в верхнюю часть ягодицы (можно через обмундирование). Затем, медленно сжимая пальцами корпус 2, ввести его содержимое и, не разжимая пальцев, извлечь иглу.

Для введения антидота из шприца автоматического многократного использования (рис.

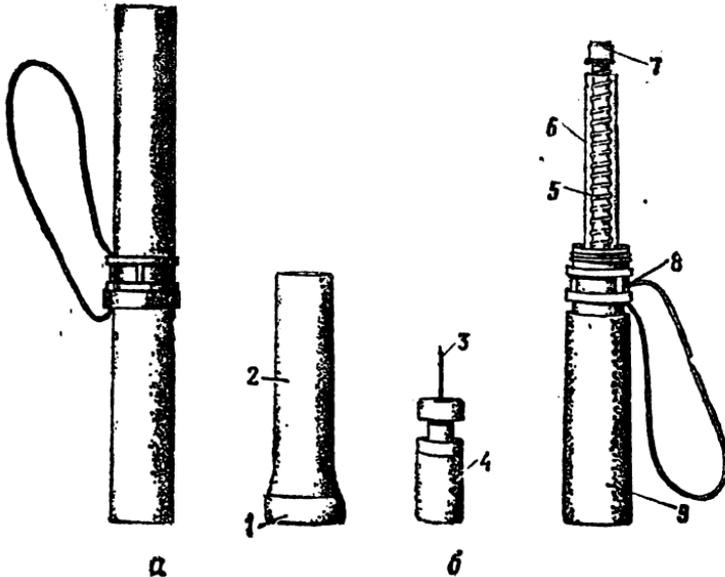


Рис. 17.2. Шприц автоматический многократного использования: а — общий вид; б — устройство; 1 — пробка; 2 — чехол насадочной части; 3 — игла; 4 — капсула с лекарственным средством; 5 — пружина; 6 — корпус штока; 7 — шток; 8 — предохранитель; 9 — спусковой механизм

17.2) необходимо взвести пружину 5 спускового механизма 9, для чего взять спусковой механизм в правую руку, вставить предохранитель 8, упереть шток 7 в твердый предмет и сжать пружину резким толчком до щелчка. Снять с чехла 2 насадочной части пробку 1 и навинтить чехол на спусковой механизм. Взять шприц в правую руку, левой рукой снять предохранитель. Удерживая шприц в правой руке, плотно приложить насадочную часть к месту введения антидота (к бедру, плечу или ягодице) и, надавив на ручку спускового механизма, произвести инъек-

цию. Через 6—8 с извлечь иглу из тела. После извлечения иглы поставить предохранитель на место и отсоединить насадочную часть. Спусковой механизм будет годен для повторного применения.

Глава 18. Выявление последствий применения противником оружия массового поражения

18.1. Цель и способы выявления последствий

Выявление последствий применения противником оружия массового поражения осуществляют в целях определения потерь личного состава, вооружения, военной техники, материальных средств, внесения необходимых изменений в боевой порядок и действия войск или уточнения их задач, а также для определения характера и объема работ по восстановлению боеспособности подразделений, ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения и обеспечения безопасности личного состава.

Основными способами выявления последствий являются визуальный и прогнозирование.

Для прогнозирования результатов ядерных ударов используют данные засечки координат и параметров ядерных взрывов.

Засечка ядерных взрывов возможна с помощью радиоаппаратуры. Использование радиоаппаратуры для засечки ядерных взрывов основано на регистрации электромагнитных импульсов, испускаемых и отражаемых светящейся областью, пылевым столбом и облаком взрыва.

Электромагнитные импульсы могут возникать вследствие асимметричного испускания γ -излучений, которые сопровождают ядерный взрыв. При малом уровне фоновых помех можно принимать электромагнитные импульсы от взрыва мощностью 1000 т на расстоянии до 4800 км от центра (эпицентра) ядерного взрыва.

Засечка ядерных взрывов может производиться наблюдательными постами (наблюдателями) визуально с использованием оптических приборов (стереотруб, теодолитов, дальномеров). Визуальный способ основан на измерениях длительности свечения огненного шара, высоты подъема и размеров облака ядерного взрыва.

18.2. Определение координат центра (эпицентра) ядерного взрыва

Координаты центра (эпицентра) ядерного взрыва можно определить засечкой центра светящейся области, оси столба пыли или центра облака взрыва следующими способами: при наблюдении с помощью средств инструментальной разведки с одного или двух наблюдательных постов (НП); с помощью радиолокационных станций или специальной аппаратуры.

В случае измерения первым из перечисленных способов на карте или планшете от точек расположения НП в соответствии с полученными отсчетами координат (или азимутами) проводят линии, точка пересечения которых определяет положение центра (эпицентра) взрыва. Наблюдательные посты должны располагаться один от другого на расстоянии не менее одной четвертой части дальности наблюдения.

При использовании второго способа по секундомеру определяют время, прошедшее с момента вспышки до момента прихода звуковой волны к НП. Перекрестие прибора наблюдения наводят на центр светящейся области (центр облака или ось столба пыли). На карте (планшете) соответственно полученному отсчету (или азимуту) от наблюдательного пункта проводят линию, на которой в масштабе откладывают расстояние от места взрыва R (км), численно равное одной трети измеренного в секундах времени, так как ударная волна проходит 1 км примерно за 3 с.

Таким образом, $R = t/3$.

Засекать центр облака взрыва (ось столба пыли) необходимо сразу же после прохождения ударной волны над наблюдательным пунктом в течение не более 2—3 мин после взрыва, пока облако незначительно снесено ветром.

18.3. Определение вида и мощности ядерного взрыва

Вид ядерного взрыва — наземного и воздушного — можно определить визуально — по внешней их картине, на экранах индикаторов радиолокационных станций по особенностям развития отметок от взрывов в первую минуту после взрывов.

При наземных взрывах отметка на индикаторе с начала ее появления имеет очертания, характерные для пылевого столба, и развивается в отметку, характерную для облака.

При воздушных взрывах первая отметка типична для свтящейся области, а отметка от пылевого столба может появиться несколько позже или совсем не наблюдается.

Мощность ядерного взрыва — наземного и воздушно го — ориентировочно можно определить по максимальной высоте подъема облака взрыва (верхней кромки) и его размерам, используя табл. 2.7.

При отсутствии технических средств высота верхней кромки облака может быть определена с помощью измерителя угла высоты (рис. 18.1). Удерживая изме

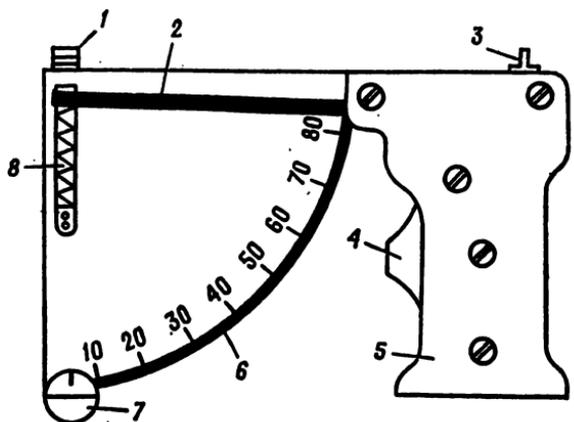


Рис. 18.1. Измеритель угла высоты облака ядерного взрыва:

1 — мушка; 2 — толкающая планка; 3 — прорезь прицела; 4 — спуск; 5 — рукояка; 6 — угловая шкала; 7 — маятник с маркировкой; 8 — стопор маятника

ритель правой рукой, нажать спуск 4 и прицелиться в верхний край облака взрыва. При совпадении прицельной линии с верхним краем облака отпустить спуск. Стопор маятника 7 зафиксирует положение шкалы 6, по показания которой определяют угол α высоты подъема облака. Затем высоту подъема облака H_B (км) определяют по формуле

$$H_B = R \operatorname{tg} \alpha, \quad (18.1)$$

где R — расстояние до места взрыва, км.
Тангенс угла α определяют по табл. 18.1.

Значения тангенса угла α высоты полета облета ядерного взрыва (от 0 до 89°)

Угол α , град.	Расстояние, км									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,16
10	0,18	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,32	0,34
20	0,36	0,39	0,4	0,42	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55
30	0,56	0,56	0,62	0,65	0,67	0,7	0,73	0,75	0,78	0,81
40	0,84	0,87	0,9	0,93	0,97	1	1,04	1,07	1,11	1,15
50	1,19	1,23	1,28	1,33	1,38	1,43	1,48	1,54	1,6	1,66
60	1,73	1,8	1,88	1,96	2,05	2,14	2,25	2,36	2,48	2,63
70	2,76	2,9	3,08	3,27	3,49	3,73	4,01	4,33	4,7	5,14
80	5,63	6,31	7,12	8,14	9,51	11,43	14,3	19,08	28,64	57,2

Пример. Измерителем угла высоты был определен угол α , равный 42° . Удаление объекта ядерного взрыва от места наблюдения, измеренное инструментальным способом, составляет 2 км.

По табл. 18.1 определяем значение $\text{tg } \alpha$, для угла 42° он равен 0,9. По формуле (18.1) находим

$$H_n = 2 \cdot 0,9 = 1,8 \text{ км.}$$

Высоту подъема облака можно определить с помощью делений сетки оптических приборов (бинокля, стереотрубы) или вспомогательных средств, таких, как обычная линейка.

При определении высоты подъема облака линейкой ее необходимо держать на расстоянии 50 см от глаз. В этом случае размеры горизонтального расширения облака ядерного взрыва могут быть отсчитаны в делениях линейки (1 мм соответствует двум делениям сетки оптических приборов). Тогда высота подъема H_n облака может быть определена по формуле

$$H_n = Rb/1000,$$

где b — горизонталь расширения облака в делениях сетки оптического прибора.

18.4. Выявление радиационной, химической и биологической обстановки, зон заражения и разрушений

Последствия применения противником оружия массового поражения командир и штабы выявляют способом прогнозирования, по результатам различных видов разведки непосредственно в зонах заражения, разрушений, пожаров, затоплений, в районах возможного распространения радиоактивных, отравляющих веществ и биологических средств, по полученным донесениям и докладам.

Прогнозирование возможных масштабов и характера радиоактивного заражения осуществляют на основе оценки метеорологических условий в районах применения ядерного оружия и распространения радиоактивных облаков, а также путем определения времени, координат, мощности и вида ядерных взрывов.

По степени опасности ионизирующих излучений для личного состава различают несколько зон радиоактивного заражения, характеристики которых приведены в разд. 2.5, а возможные размеры зон — в табл. 18.2.

Таблица 18.2

Размеры зон радиоактивного заражения при скорости среднего ветра 25 км/ч, км

Мощность наземного взрыва, тыс. т	Зоны заражения			
	умеренного (А)	сильного (Б)	опасного (В)	чрезвычайно опасного (Г)
1	15/2,8	5,3/1	2,7/0,6	1,2/0,2
10	43/5,7	17/2,5	9,9/1,5	4,9/0,8
20	58/7,2	24/3,3	14/1,9	6,8/1,1
50	87/9,9	36/4,7	23/3	12/1,7
100	116/12	49/6,1	31/4	18/2,2

Примечание. В числителе указана длина, в знаменателе — ширина зоны.

Пример 1. Мотострелковая рота оказалась в районе выпадения радиоактивных веществ через 5 ч после ядерного взрыва. Уровень радиации в этот момент составил 5 рад/ч. Определить уровень радиации в расположении роты через 10 ч.

С помощью линейки на номограмме соединяем прямой 1 точку 5 рад/ч на шкале уровней радиации с точкой 5 ч на шкале времени и определяем эталонный уровень радиации на средней шкале. Он соответствует значению 30 рад/ч. Через точку 10 ч на шкале времени и точку 30 рад/ч на средней шкале проводим прямую 2 и на шкале уровней радиации находим ответ — 2 рад/ч.

Пример 2. Через 3 ч после взрыва уровень радиации в районе сосредоточения мотострелковой роты составлял 80 рад/ч. Определить, за какое время уровень радиации снизится до 5 рад/ч.

Соединяем прямой 3 на номограмме точку 80 рад/ч на шкале уровней радиации с точкой 3 ч на шкале времени. Прямая пересекает среднюю шкалу в точке 400 рад/ч. Проведя прямую 4 между точками 400 рад/ч и 5 рад/ч, на шкале времени находим ответ — 36 ч.

Зона умеренного заражения включает район, в котором действия войск нежелательны, но, если обстановка вынуждает там находиться, личный состав не будет выходить из строя из-за переоблучения. Возможная доза облучения личного состава в этой зоне за первые сутки после образования следа радиоактивного облака — от 20 до 200 рад.

Зона сильного заражения более опасна для действий войск. В такой зоне с момента ее образования личный состав, находящийся вне укрытий, в течение суток может получить дозу от 200 до 600 рад.

В зоне опасного заражения в течение первых суток со времени ее образования войска могут получить дозу более 600 рад, что может вывести из строя большинство личного состава.

В зоне чрезвычайно опасного заражения даже кратковременное пребывание личного состава, как правило, приведет к смертельному исходу.

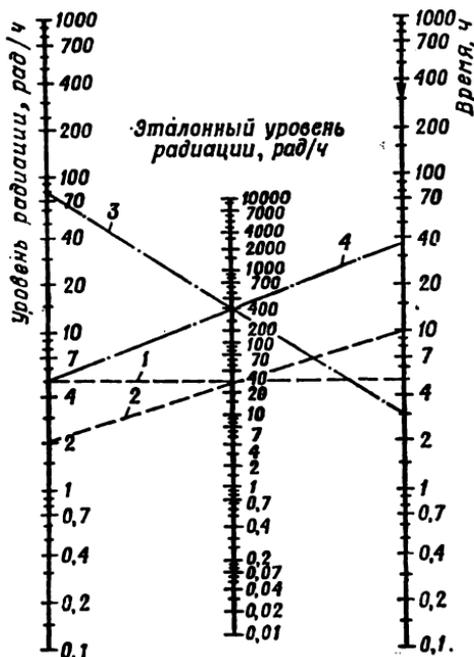


Рис. 18.2. Номограмма для определения изменения радиоактивного заражения местности

В ряде случаев для принятия решения на использование войск необходимо прогнозировать изменения радиоактивного заражения со временем, т. е. определить спад уровней радиации. Эта задача может быть решена с помощью номограммы (рис. 18.2).

При прогнозировании химического заражения определяют районы возможного заражения, стойкость отравляющего вещества на местности и глубину распространения

зараженного воздуха в поражающих концентрациях по направлению ветра. Для этого необходимо знать наряду со средствами применения, их возможностями и типом отравляющих веществ направление и скорость ветра в приземном слое, температуру почвы и степень вертикальной устойчивости атмосферы (табл. 18.3).

Таблица 18.3

Вертикальная устойчивость атмосферы

Скорость ветра, м/с	Ночь			День		
	Ясно	Полуясно	Пасмурно	Ясно	Полуясно	Пасмурно
0,5	Инверсия			Конвекция		
0,6—2						
2,1—4						
Свыше 4	Изотермия					

Пример. Определить радиус частичных завалов в лесу средней густоты при воздушном ядерном взрыве мощностью 30 тыс. т.

Соединяем точку 30 на шкале мощностей ядерных взрывов с линией 4, 5 номограммы (рис. 18.3). С помощью линейки точку пересечения соединяем со шкалой радиусов зон. Получаем ответ — 2,35 км.

Направление, скорость ветра в приземном слое и температуру почвы определяют войсковыми наблюдательными и метеорологическими постами.

Стойкость отравляющих веществ на местности и глубина распространения зараженного воздуха могут быть ориентировочно определены расчетным способом. Расчетные значения глубин распространения зараженного воздуха в условиях изотермии и расчетные значения стойкости отравляющих веществ приведены в табл. 8.2 и 8.3.

В отличие от центров (эпицентров) ядерного взрыва, которые наносят на карту по результатам их засечки, районы применения химического оружия наносят на карту только после получения данных разведки. Затем эти данные дополняют результатами прогноза о районах заражения, ориентировочной глубине распространения паров (аэрозолей) отравляющего вещества и возможной их стойкости.

Для прогнозирования изменения местности в результате применения ядерного оружия исходными данными являются вид и мощность ядерного взрыва, по которым можно определить степень разрушений различных местных предметов и возможность возникновения пожаров в

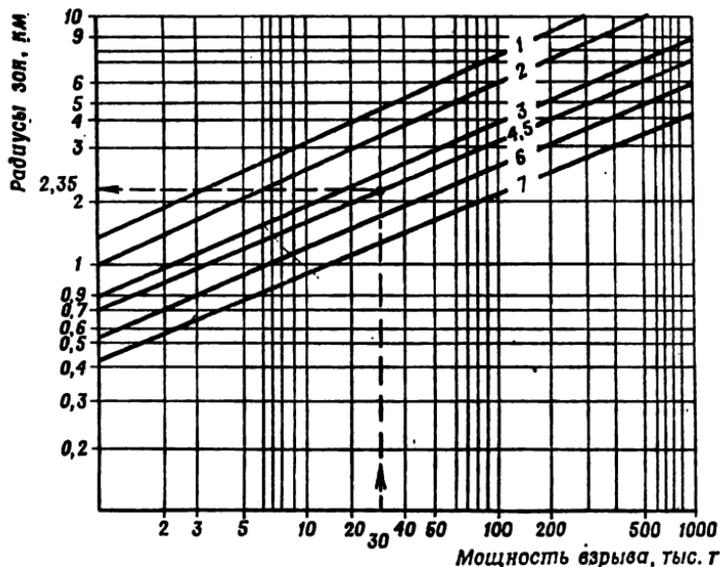


Рис. 18.3. Номограмма для определения радиусов зон разрушений, завалов и пожаров при воздушном ядерном взрыве:

1 — деревянные дома; 2 — зоны возникновения пожаров в лесу; 3 — многоэтажные кирпичные здания; 4 — малозэтажные кирпичные здания; 5 — частичные завалы в лесу средней густоты; 6 — сплошные завалы в лесу; 7 — полное разрушение леса

населенных пунктах и лесах. Примерные радиусы зон разрушений, завалов и пожаров можно получить по номограммам (рис. 18.3 и 18.4).

Для определения размеров воронки при наземном ядерном взрыве можно использовать номограмму, приведенную на рис. 18.5.

Пример. Определить размеры воронки при наземном ядерном взрыве мощностью 40 тыс. т.

Соединяем на рис. 18.5 точку 40 на шкале мощностей ядерных взрывов с линиями номограммы D_v ; H_v ; h_v . С помощью линейки точки пересечения соединяем со шкалой размера воронки. Получаем ответы: диаметр D_v воронки — 120 м; глубина H_v воронки — 24 м; высота h_v навала грунта — 12 м.

Достоверность данных прогноза должна быть подтверждена радиационной, химической и биологической разведкой, а в очагах поражения, кроме того, офицерскими разведывательными дозорами, инженерной и технической разведкой.

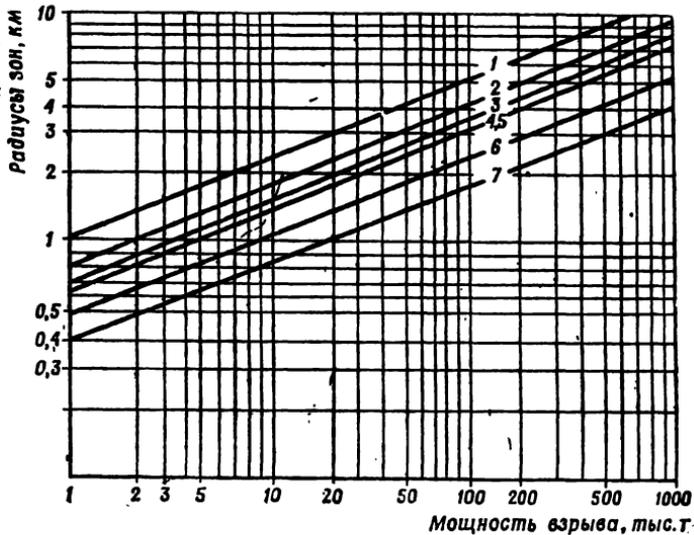


Рис. 18.4. Номограмма для определения радиусов зон разрушений, завалов и пожаров при наземном ядерном взрыве:

1 — деревянные дома; 2 — многоэтажные кирпичные здания; 3 — зоны возникновения пожаров в лесу; 4 — малоэтажные кирпичные здания; 5 — частичные завалы в лесу средней густоты; 6 — сплошные завалы в лесу; 7 — полное разрушение леса

Офицерские разведывательные дозоры назначаются штабами для выявления общей обстановки в очагах поражения ядерным и химическим оружием, для оценки боеспособности подразделений, оказавшихся в очагах поражения, для определения объема и способов выполнения работ по ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения и восстановлению боеспособности войск.

Инженерные разведывательные дозоры определяют места и характер разрушений, завалов, пожа-

ров и затоплений, отыскивают пути их обхода или направления устройства проходов.

Группы технической разведки при выявлении обстановки в очагах поражения ядерным и химическим оружием определяют количество вооружения и военной техники, вышедшей из строя, состояние экипажей,

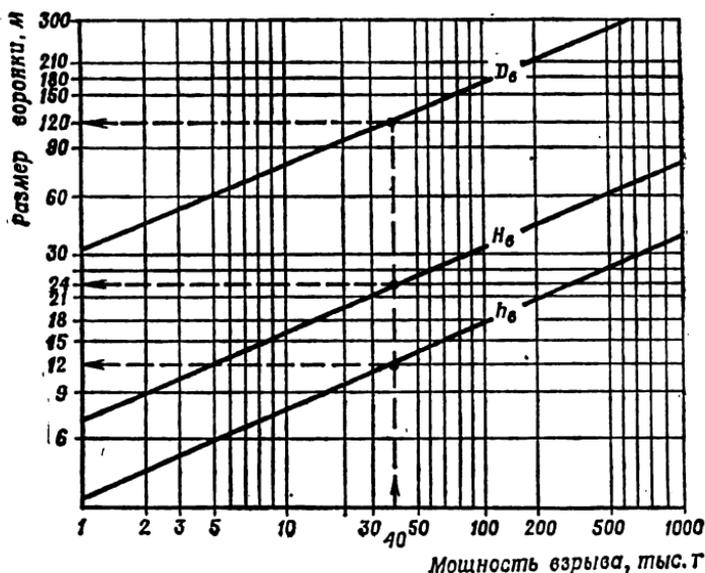


Рис. 18.5. Номограмма для определения размеров воронки при наземном ядерном взрыве (грунт мягкий):

$D_в$ — диаметр видимой воронки; $H_в$ — глубина видимой воронки; $h_в$ — высота навала грунта

пути эвакуации вооружения и военной техники, подлежащей восстановлению, пункты ее сбора.

Химические разведывательные дозоры выявляют и обозначают зараженные участки местности, отыскивают пути их обхода или направления преодоления, берут пробы зараженных грунта, воды, продовольствия, а также пробы с зараженных поверхностей вооружения и военной техники для последующего их анализа в лаборатории.

Основу радиационной и химической разведки составляет определение радиоактивных и отравляющих веществ

при помощи приборов радиационной и химической разведки. Применение противником биологических средств устанавливают по внешним признакам и подтверждают лабораторными анализами.

18.5. Приборы радиационной разведки

Для обнаружения и измерения ионизирующих излучений используют войсковые приборы радиационной разведки (табл. 18.4).

Индикатор-сигнализатор ДП-64 (рис. 18.6) предназначен для звуковой и световой сигнализации при наличии γ -излучения. Прибор работает в следящем режиме и обеспечивает сигнализацию по достижении мощности дозы γ -излучения 0,2 Р/ч.

На лицевой стороне пульта 1 сигнализации находятся динамик 7 типа ДЭМ, световой сигнал 6, переключатели РАБОТА—КОНТРОЛЬ 2, ВКЛ.—ВЫКЛ. 3 и краткая инструкция по работе с прибором. Вспышки неоновой лампочки и синхронные щелчки динамика указывают на наличие γ -излучения в месте установки датчика 5.

На вооружении подразделений могут находиться также индикаторы ранних образцов, в частности индикатор радиоактивности ДП-63А.

Измеритель мощности дозы ДП-3Б (рис. 18.7) предназначен для измерения мощности экспозиционной дозы γ -излучения на местности при ведении радиационной разведки с подвижных объектов. Диапазон измерения прибора от 0,1 до 500 Р/ч. Для повышения точности отсчета показаний диапазон измерений прибора разбит на четыре поддиапазона: I — от 0,1 до 1 Р/ч; II — от 1 до 10; III — от 10 до 100; IV — от 50 до 500 Р/ч.

На передней панели измерительного пульта находятся микроамперметр 3 с двухрядной шкалой (цена деления верхней шкалы 0,05 Р/ч, нижней — 50 Р/ч), лампа 6 световой индикации, патрон с лампой 4 подсвета шкалы микроамперметра и указателя 5 поддиапазонов, предохранители 8, кнопка 2 ПРОВЕРКА, краткая инструкция по подготовке прибора к работе, переключатель 7 поддиапазонов на шесть положений: ВЫКЛ., ВКЛ., $\times 1$, $\times 10$, $\times 100$, $\times 500$.

Характеристика приборов радиационной разведки

Тип прибора и марка	Масса, кг; способ использо- вания	Вид регистрируемого излучения	Высвечивает
Индикатор-сигнализа- тор ДП-64	5; стационар- ный	Гамма-излучение	
Измерители мощности дозы:			
ДП-3Б	6,5; бортовой	То же	
ДП-5А (ДП-5В)	3,2; носимый	Гама- и бета-излу- чение	
ПРХР	23; бортовой	Гамма-излучение	0,

Подготовка прибора к работе складывается из внешнего осмотра, проверки его комплектности и работоспособности. При внешнем осмотре проверяются: наличие и исправность всех принадлежностей, входящих в комплект прибора; герметичность крышек корпуса защитного стекла микроамперметра и корпуса выносного блока; четкость фиксации положений переключателя; соответствие показаний ручки переключателя указателю поддиапазонов. Выявленные неисправности устраняются.

Для проверки работоспособности прибора необходимо переключатель 7 перевести в положение ВКЛ., при этом загорается лампа 4. Через 5 мин нажать кнопку 2 ПРОВЕРКА, при этом в исправном приборе стрелка микроамперметра отклоняется до значения 0,4—0,8 верхней шкалы, вспыхивает с большой частотой или горит непрерывно лампа 6 световой индикации, слышен звук высокого тона характерный для работающего преобразователя. При отпущенной кнопке 2 лампа 6 световой индикации не горит и стрелка микроамперметра находится в пределах черного сектора шкалы, слышен звук преобразователя.

На местности, зараженной радиоактивными веществами, в положении ВКЛ. прибор регистрирует излучение, поэтому при нажатии кнопки 2 стрелка микроамперметра может отклониться за деление 0, шкалы.

Для определения уровня радиации по верхней шкале показани

Таблица 18.4

Диапазон измерения	Индикация результатов измерения	Погрешность измерения, %	Источник питания
Порог срабатывания 0,2 Р/ч	Световая и звуковая сигнализация		Сеть переменного тока напряжением 127/220 В; аккумуляторные батареи напряжением 6 В
0,1—500 Р/ч	Стрелочная	± 15	Бортовая сеть напряжением 12/26 В
0,5 мР/ч— 00 Р/ч	»	± 30	Три элемента 1,6-ПМЦ-У-1,5 (КБ-1)
0,2—150 Р/ч	Стрелочная, световая и звуковая сигнализация	± 20	Бортовая сеть напряжением 26 В
Порог «Р»		± 30	
0,05 Р/ч			
Порог «А» 4 Р/с		± 25— 50	

стрелки микроамперметра умножают на цифру, соответствующую положению переключателя 7, на котором производится измерение, и на коэффициент ослабления излучения, например, транспортным средством, с которого производится измерение.

Измеритель мощности дозы ДП-5А (рис. 18.8) предназначен для измерения мощности дозы γ -излучения, а также для измерения заражения различных предметов по γ -излучению. Он позволяет измерять уровни радиации в диапазоне от 0,5 до 200 Р/ч и степень радиоактивного заражения по γ -излучению от 0,05 до 5000 мР/ч. Диапазон измерений разбит на шесть поддиапазонов (табл. 18.5).

Прибор состоит из измерительного пульта 1 и зонда 12, соединенных гибким кабелем. На верхней панели размещены микроамперметр 4, переключатель 8 поддиапазонов, ручка 3 РЕЖИМ регулятора режима работы, кнопка 2 сброса показаний, переключатель 7 подсвета шкалы и гнездо включения головных телефонов. Измерительный пульт помещен в футляр 10 из искусственной кожи, в

крышке футляра есть окно 6 из оргстекла для наблюдения за шкалой прибора, а в нижней части футляра — отсек для зонда,

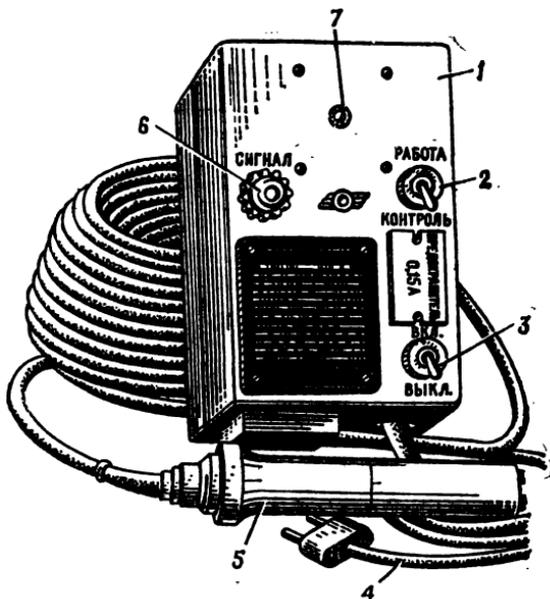


Рис. 18.6. Индикатор-сигнализатор ДП-64;

1 — пульт сигнализации; 2 — переключатель РАБОТА — КОНТРОЛЬ; 3 — переключатель ВКЛ. — ВЫКЛ.; 4 — кабель питания; 5 — датчик; 6 — световой сигнал; 7 — звуковой сигнал (динамик)

Для подготовки прибора к работе необходимо: ручку 3 РЕЖИМ повернуть влево до упора и подключить источник питания; поставить переключатель 2 поддиапазонов в положение РЕЖИМ и, вращая ручку 3 вправо, установить стрелку прибора на метку шкалы. Если стрелка прибора отклоняется недостаточно, следует проверить годность источников питания и надежность их подключения. Для проверки работоспособности прибора на поддиапазонах II—VI при помощи контрольного источника, укрепленного на крышке футляра, необходимо: открыть контрольный источник, вращая защитную пластину 5 вокруг оси; повернуть экран 13 зонда в положение «Б» и поднести зонд к контрольному источнику; подключить головные телефоны; ручку переключателя поддиапазонов последовательно установить в положения $\times 1000$, $\times 100$, $\times 10$, $\times 1$, $\times 0,1$, следить за щелчками в головных телефонах и за отклонением стрелки микроамперметра.

При нормальной работе прибора стрелка в головных телефонах слышна на всех поддиапазонах, а стрелка микроамперметра зашкаливает на поддиапазонах VI и V и отклоняется на поддиапазоне IV.

При измерении уровней радиации на местности экран 13 зонда устанавливают в положение «Г», зонд убирают в нижний отсек футляра прибора. Пульт располагают на высоте 70—100 см

Измерительный пульт Выносной блок

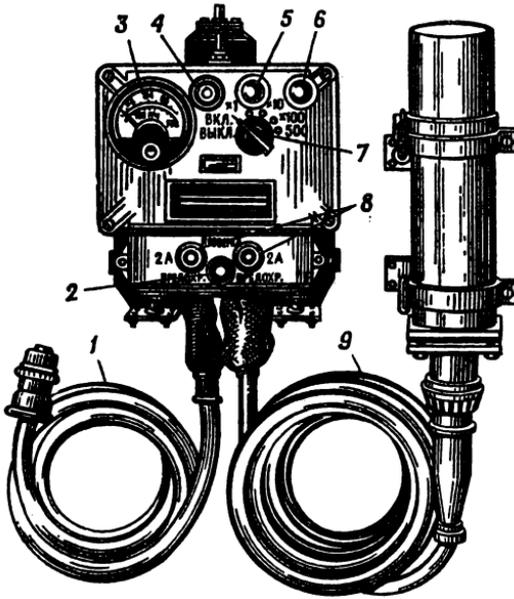


Рис. 18.7. Измеритель мощности дозы ДП-3Б:

1 — кабель питания с прямым разъемом; 2 — кнопка ПРОВЕРКА; 3 — микроамперметр; 4 — лампа подсветки; 5 — указатель поддиапазонов; 6 — лампа световой индикации; 7 — переключатель поддиапазонов; 8 — предохранители; 9 — кабель с узловым разъемом

от поверхности земли. На поддиапазоне I мощность дозы регистрируют в месте нахождения пульта, показания снимают по нижней шкале микроамперметра. На поддиапазонах II—VI прибор регистрирует мощность дозы γ -излучения в месте расположения зонда, показания снимают по верхней шкале и умножают на коэффициент, соответствующий переключателю поддиапазона.

При измерении степени заражения объектов экран 13 зонда устанавливают в положение «Г», зонд удерживают на расстоянии 2—3 см от обследуемой поверхности; переключатель 8 поддиапазонов последовательно переводят в положения $\times 0,1$, $\times 1$, $\times 10$, $\times 100$ и $\times 1000$ до получения отклонения стрелки микроамперметра в пределах шкалы. Показания снимают по верхней шкале и умножают на коэффициент, соответствующий переключателю поддиапазонов.

Предельно допустимые значения степени заражения различных объектов приведены в табл. 2.9.

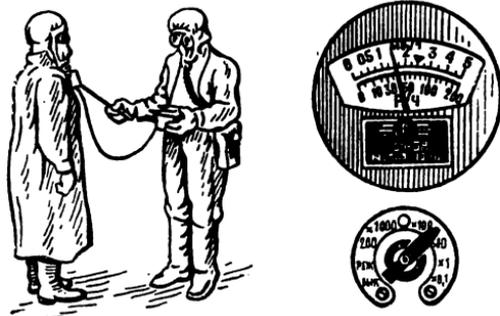
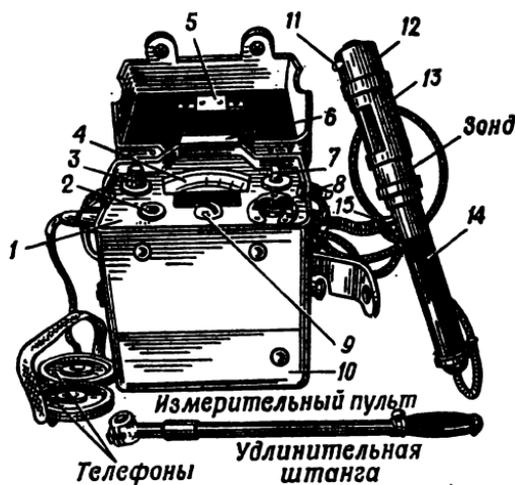


Рис. 18.8. Измеритель мощности дозы ДП-5А:

1 — измерительный пульт; 2 — кнопка сброса показаний; 3 — ручка РЕЖИМ регулятора режима работы; 4 — микроамперметр; 5 — защитная пластина; 6 — окно футляра; 7 — переключатель подсвета шкалы; 8 — переключатель поддиапазонов; 9 — пробка корректора; 10 — футляр; 11 и 15 — выступы; 12 — зонд; 13 — поворотный экран; 14 — ручка зонда

Таблица 18.5

Характеристика диапазона измерений измерителя мощности дозы ДП-5А

Поддиапазон	Положение переключателя	Рабочая шкала	Пределы измерения	Время установления показаний, с
I	200	Нижняя	5—200 Р/ч	10
II	×1000	Верхняя	500—5000 мР/ч	10
III	×100	»	50—500 мР/ч	30
IV	×10	»	5—50 мР/ч	45
V	×1	»	0,5—5 мР/ч	45
VI	×0,1	»	0,05—0,5 мР/ч	45

18.6. Приборы химической разведки

Приборы химической разведки позволяют определять тип отравляющих веществ в воздухе, на местности, вооружении и военной технике, снаряжении и других объектах.

Войсковой прибор химической разведки ВПХР (рис. 18.9) предназначен для определения в воздухе, на местно-

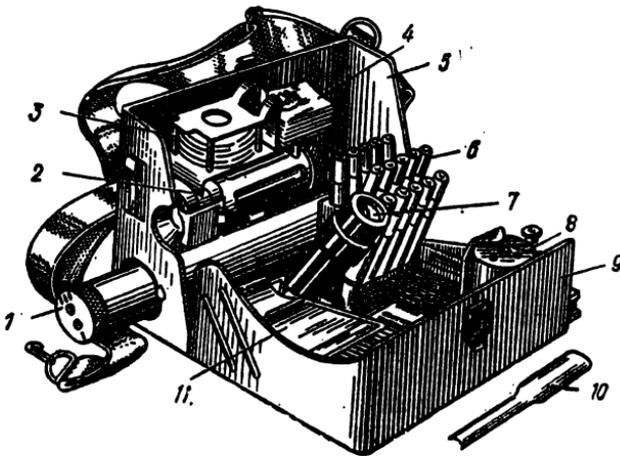


Рис. 18.9. Войсковой прибор химической разведки ВПХР:

1 — ручной насос; 2 — насадка к насосу; 3 — защитные колпачки; 4 — противо-дымные фильтры; 5 — корпус; 6 — патроны к грелке; 7 — электрический фонарь; 8 — грелка; 9 — крышка; 10 — лопатка; 11 — кассеты с индикаторными трубками

сти, вооружении, военной технике и снаряжении отравляющих веществ: зарина, зомана, иприта, фосгена, синильной кислоты, хлорциана, а также паров VX и VZ в воздухе.

Прибор состоит из корпуса 5 с крышкой 9 и размещенных в нем ручного насоса 1, насадки 2 к насосу, бумажных кассет 11 с индикаторными трубками, противодымных фильтров 4, защитных колпачков 3, электрического фонаря 7, грелки 8 с пятнадцатью патронами 6 для подогрева индикаторных трубок. В комплект прибора входят также лопатка 10, инструкция-памятка по работе с прибором, инструкция-памятка по определению отравляющих веществ типа зомана в воздухе. Для переноски прибора имеется плечевой ремень с тесьмой. Масса прибора — около 2,2 кг.

Ручной насос 1 служит для прокачивания зараженного воздуха через индикаторные трубки. В головке насоса имеется одно гнездо для установки индикаторной трубки. Насадка 2 к насосу позволяет увеличивать количество паров отравляющих веществ, проходящих через индикаторную трубку. Она используется при определении наличия стойких отравляющих веществ на местности и различных объектах, а также в пробах сыпучих продуктов. В нее вставляют противодымный фильтр для определения отравляющих веществ в дыму и защитные колпачки для определения отравляющих веществ в сыпучих продуктах.

Индикаторные трубки предназначены для определения отравляющих веществ и представляют собой запаянные с двух сторон стеклянные цилиндры, внутри которых помещены наполнитель и стеклянные ампулы с реактивами. В комплекте прибора имеются три вида индикаторных трубок: две кассеты с одним красным кольцом и красной точкой — для определения зомана, зарина, VX; одна кассета с тремя зелеными кольцами — для определения фосгена, синильной кислоты и хлорциана; одна кассета с одним желтым кольцом — для определения иприта. В каждой кассете укладывается по десять индикаторных трубок одинаковой маркировки.

Противодымные фильтры 4 представляют собой пластинки из специального картона, их используют при определении отравляющих веществ в дыму, малых количествах отравляющих веществ в почве и в сыпучих мате-

риалах, а также при взятии проб дыма. При определении отравляющих веществ в пробах почвы и сыпучих материалах используют также защитные колпачки 3, которые служат для предохранения внутренней поверхности воронки насадки 2 от заражения отравляющими веществами.

Грелка 8 предназначена для нагревания индикаторных трубок при определении отравляющих веществ при пониженной температуре окружающего воздуха; ее используют, кроме того, для подогрева индикаторных трубок на иприт при температуре ниже 10°C и трубок на фосфорорганические отравляющие вещества при температуре ниже 0°C , а также для оттаивания реактивов в индикаторных трубках.

Прибор радиационной и химической разведки ПРХР (рис. 18.10) устанавливается на бронеобъектах и предназначен для непрерывного контроля за наличием γ -излучения ядерных взрывов и отравляющих веществ типа зарин вне бронеобъекта.

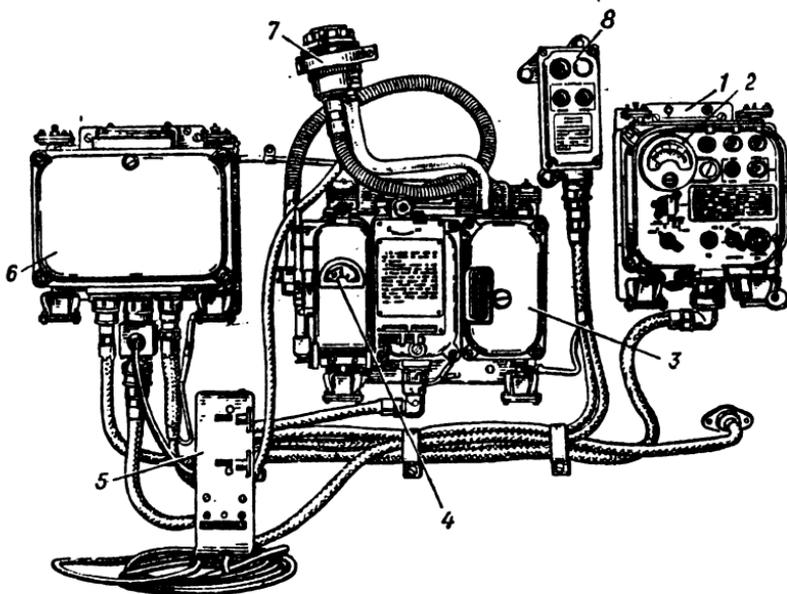


Рис. 18.10. Прибор радиационной и химической разведки ПРХР:
1 — измерительный пульт; 2 — микроамперметр; 3 — датчик; 4 — шкала счетчика кадров; 5 — выносной блок сигнализации; 6 — блок питания; 7 — воздухозаборное устройство; 8 — коробка управления обогревом

Прибор обеспечивает выдачу световых и звуковых сигналов, а также команд на включение исполнительных механизмов системы защиты экипажа при достижении контролируемых величин пороговых значений, при появлении γ -излучения проникающей радиации ядерного взрыва в целях защиты экипажа от ударной волны, радиоактивной пыли и аэрозолей и от паров ОБ типа зарина.

Кроме того, прибор обеспечивает измерение мощности экспозиционной дозы γ -излучения на зараженной местности, внутри бронеобъекта в целях контроля облучения экипажа.

Звуковые сигналы подаются в телефоны переговорного устройства прерывистыми посылками длительностью 0,2—0,3 с с интервалами 4—20 с.

Готовность прибора к работе: радиационная часть — через 10 мин, а химическая — через 20 мин после включения.

При большой загазованности на стоянках и при движении бронеобъектов в колоннах на сокращенных дистанциях допускается появление ложных срабатываний от отработавших газов двигателей.

При подготовке прибора к работе необходимо:
проверить наличие неиспользованных кадров противодымного фильтра (ПДФ) по шкале 4 счетчика кадров;
сменить кадр, пользуясь указаниями на табличке датчика 3;
проверить установку стрелки микроамперметра 2 на 0; при необходимости отрегулировать ее положение механическим корректором;
ручку переключателя РОД РАБОТ установить в положение ВЫКЛ., а переключатель ДАТЧИК—ВЫКЛ. и переключатель КОМАНДЫ — в положение ВЫКЛ.;
ручку УСТ. НУЛЯ повернуть против хода часовой стрелки до упора;
регулятор расхода воздуха повернуть по направлению стрелки, обозначенной буквой М, на 8—10 оборотов;
ручку крана забора воздуха поставить в горизонтальное положение УСТ. НУЛЯ;
взять из ящика с комплектом ЗИП патрон с силикагелем, отвинтить заглушку и ввинтить патрон в резьбовое отверстие датчика 3 прибора;
ручку смены кадров ПДФ зафиксировать в верхнем положении собачкой и разгерметизировать защитное устройство.

Для включения прибора установить переключатель РОД РАБОТ в положение УСТ. НУЛЯ. Переключатель ДАТЧИК—ВЫКЛ. поставить в положение ДАТЧИК. Установить по входному ротаметру расход воздуха (поплавок выше красной риски).

Через 20 мин после включения датчика установить стрелку микроамперметра на середину желтого сектора. Поставить ручку крана за-

бора воздуха в положение РАБОТА и установить расход воздуха по входному ротаметру (поплавок между черными рисками).

Для проверки работоспособности прибора необходимо: проверить исправность схемы обогрева воздухозаборного устройства в соответствии с указаниями на табличке, расположенной на корпусе коробки управления обогревом;

проверить работу схемы сигнализации в соответствии с указаниями на табличке, расположенной на корпусе измерительного пульта.

После проверки схемы сигнализации закрыть заглушку кнопки КОНТРОЛЬ ОРА, переключатель РОД РАБОТ поставить в положение «О», переключатель КОМАНДЫ — в положение «РА». Установку переключателя КОМАНДЫ в положение «ОРА» производить по указанию командира бронеобъекта.

Газосигнализатор автоматический ГСП-1 (рис. 18.11) предназначен для определения в воздухе наличия и типа ОВ, а также для обнаружения ионизирующего излучения.

Для обнаружения ОВ воздух просасывается через периодически перемещающуюся (с катушки 9 на катушку 18) и смачиваемую реактивом индикаторную ленту, которая изменяет окраску при наличии в воздухе ОВ. Интенсивность окрашивания (потемнения) ленты пропорциональна концентрации ОВ в воздухе. Окрашенное пятно на ленте регистрируется фотоэлементом 12, который воздействует на реле световой и звуковой сигнализации. Газосигнализатор работает непрерывно, причем через смоченный участок ленты воздух просасывается в течение определенного промежутка времени (около 5 мин), после чего автоматически, с помощью лентопротяжного механизма, происходит замена отработанных участков ленты. Смачивание ленты производится из капельницы 19 также периодически, синхронно с ее перемещением.

Один цикл работы прибора составляет около 5 мин. При наличии в воздухе ОВ, концентрация которого равна или выше определяемой прибором, подаются звуковой и световой сигналы. Время подачи сигналов обусловлено концентрацией ОВ и для минимально определяемой прибором концентрации составляет 2—4 мин. При больших концентрациях ОВ сигнал появляется в течение первой минуты цикла работы прибора.

Для обнаружения ионизирующего излучения прибор имеет газоразрядный счетчик 16 с электронно-усилительным устройством. При наличии ионизирующего излучения включается световая и звуковая сигнализации.

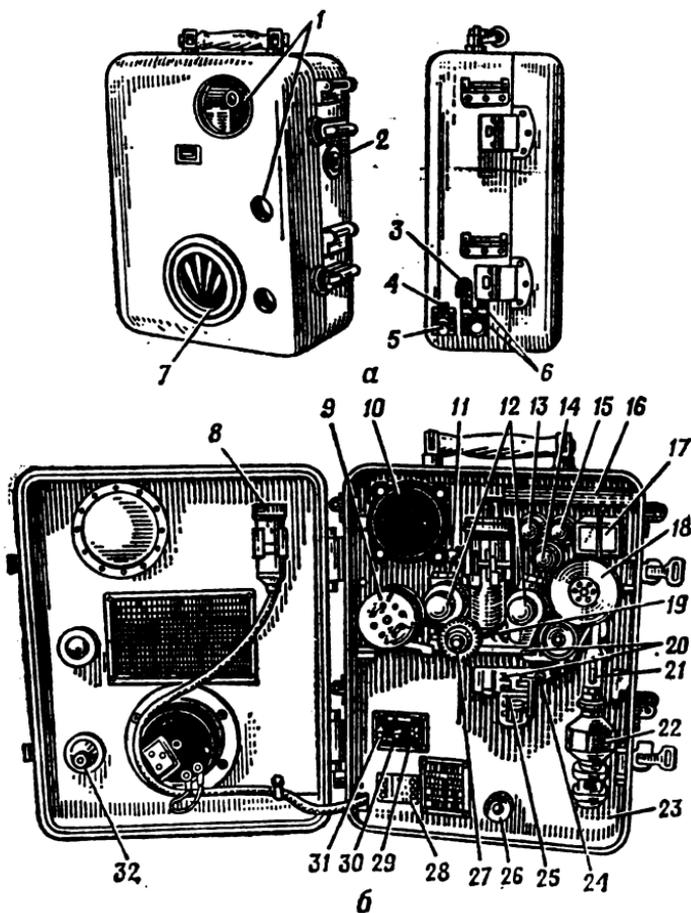


Рис. 18.11. Газосигнализатор автоматический ГСП-1:

а — внешний вид; *б* — вид прибора с открытой крышкой; 1 — смотровые окна; 2 — лампа подсвета; 3 — выпускное отверстие; 4 — кнопка переключателя дикла; 5 — тумблер включения прибора; 6 — клеммы; 7 — звуковой сигнал; 8 — осветительная лампа; 9 — катушка для ленты; 10 — часовой механизм; 11 — кнопка управления реле; 12 — блок фотоэлементов; 13 и 15 — лампы сигнализации; 14 — лампа контроля; 16 — газоразрядный счетчик; 17 — реле; 18 — катушка для отработанной ленты; 19 — каплеуловитель; 20 — узлы поджима; 21 — индикатор расхода; 22 — защитный щиток; 23 — панель; 24 — прижим; 25 — рычаг прижима; 26 — реостат; 27 — шкала диафрагмы; 28 — колодка для подключения вольтметра; 29, 30 и 31 — выключатели сигнализации и освещения; 32 — диффузор входного штуцера

Работа газоразрядного счетчика не связана с циклической работой прибора по ОВ. При малой мощности излучения (около 0,1 рад/ч) сигнализация может работать прерывисто, при большой мощности — непрерывно.

Включение в работу газосигнализатора, снаряженного индикаторными средствами, осуществляется переводом тумблера 5 в положение ВКЛ. и одновременным нажатием кнопки 4 переключателя цикла. Для ускоренного пуска газосигнализатора необходимо два раза нажать кнопку 4 с интервалом 1 мин. В дальнейшем прибор работает автоматически. У нормально работающего прибора периодически, при каждой смене цикла, загорается зеленая лампа, автоматически срабатывает лентопротяжный механизм, перемещающий индикаторную ленту, смоченную реактивом, и раздается характерный звук. Газосигнализатор рассчитан на непрерывную работу без перезарядки индикаторными средствами в течение не менее 8 ч.

Газосигнализатор автоматический ГСП-11 (рис. 18.12) предназначен для непрерывного контроля воздуха в целях определения в нем отравляющих веществ. При обнаружении в воздухе отравляющих веществ прибор подает световой и звуковой сигналы.

По своему принципу действия ГСП-11 является фотоколориметрическим прибором. Фотоколориметрированию подвергается индикаторная лента после смачивания ее растворами и просасывания через нее контролируемого воздуха. При наличии отравляющих веществ в воздухе красная окраска на ленте сохраняется до момента контроля, при отсутствии — изменяется до желтой.

Подготовка прибора к работе включает: установку защитных патронов 35 и ампул 33 на крышке корпуса датчика для их подогрева; снаряжение прибора индикаторной лентой и патроном 25 с активированным силикагелем; прогрев датчика до рабочей температуры; настройку прибора по светофильтру; снаряжение дозаторов 21 и 24; проверку и регулировку величины капли; включение подогревателя воздуха; установку защитного патрона в гнездо газозаборного устройства; окончательный прогрев датчика до рабочей температуры. Прибор включается для работы после того, как внутри датчика будет достигнута рабочая температура (загорелась синяя сигнальная лампа). Для включения прибора необходимо: установить нужный диапазон работы; включить питание; отрегулировать расход воздуха в соответствии с выбранным диапазоном работы.

Переход на другой диапазон работы прибора достигается переводом тумблера 8 в нужное положение и последующей регулировкой расхода воздуха. В процессе работы (при включенном подогреве датчика) периодически загорается и гаснет синяя сигнальная лампа 6, что

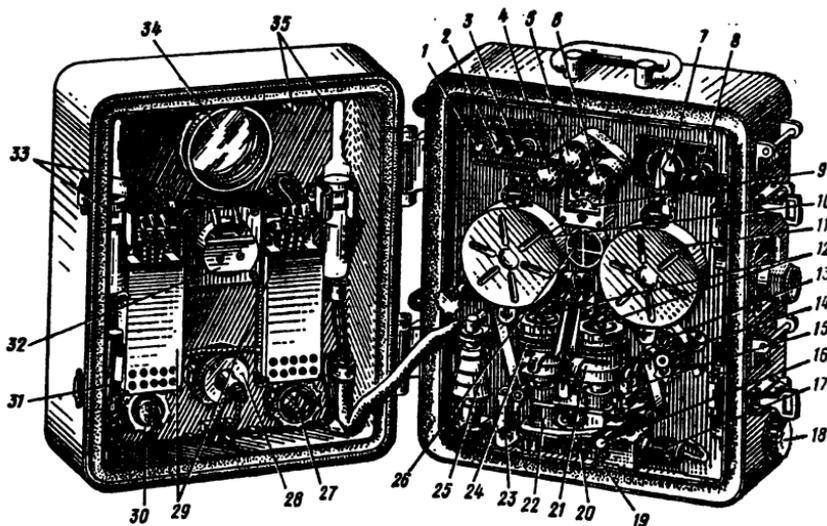


Рис. 18.12. Газосигнализатор автоматический ГСП-11:

1 — тумблер ПРОГРЕВ ПРИБОРА; 2 — тумблер ПОДОГРЕВ ВОЗДУХА; 3 — тумблер ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ; 4 — лампа-индикатор работы прибора; 5 — лампа-сигнал наличия ОВ; 6 — лампа готовности прибора к работе; 7 — ручка резистора НАСТРОЙКА Ф. С.; 8 — тумблер НАСТРОЙКА — РАБОТА; 9 — вольтметр; 10 — подающая катушка; 11 — приемная катушка; 12 — винты регулировки величины капли; 13 — лентопротяжный барабан; 14 — прижимной ролик; 15 — рабочий фоторезистор; 16 — кнопка кассеты блока светофильтра; 17 — лампа-осветитель; 18 — ручка регулятора расхода воздуха; 19 — подстроечный винт; 20 — сравнительный фоторезистор; 21 — дозатор с красной меткой; 22 — кронштейн с влагоулавливающим бачком; 23 — ротаметр; 24 — дозатор с белой меткой; 25 — патрон с силикагелем; 26 — термовыключатель; 27 — смотровое окно ротаметра; 28 — газозаборное устройство; 29 — нагреватели; 30 — кнопка снятия сигнала о наличии ОВ; 31 — термодатчики; 32 — звуковой сигнал; 33 — ампулы с раствором; 34 — смотровое окно сигнализации; 35 — защитные патроны

указывает на исправность нагревателей 29 и схемы термостабилизации. При работе прибора в условиях отсутствия отравляющих веществ в воздухе периодически, в соответствии с длительностью рабочих циклов, в приборе загорается и гаснет зеленая сигнальная лампа-индикатор 4, что указывает на исправную работу лентопротяжного механизма. Время горения лампы определяется продолжительностью смены цикла работы (около 10 с).

В процессе работы с прибором химик-разведчик должен: вести периодическое наблюдение за синей и зеленой сигнальными лампами; контролировать расход воздуха и при необходимости регулировать его; проверять напряжение питания прибора через каждый час работы и при напряжении ниже 6,5 В заменить аккумуляторные батареи; проверять рабочую настройку прибора по светофильтру.

В случае появления в окружающем воздухе дымов обычный защитный патрон необходимо заменить на противодымный (с маркировкой — желтое кольцо).

При наличии в воздухе определяемых прибором концентраций отравляющих веществ прибор подает световой желтый (загорается лампа-сигнал 5) и звуковой сигналы. Сигнал автоматически не выключается, а контроль воздуха при этом прекращается. Для продолжения работы прибора по дальнейшему контролю воздуха нужно снять звуковой сигнал нажатием кнопки на лицевой стороне крышки датчика.

После прохождения волны зараженного воздуха прибор может выдавать сигналы еще некоторое время. Прибор рассчитан на непрерывную работу без перезарядки индикаторными средствами в течение 2 ч при работе на первом диапазоне чувствительности и в течение 10—12 ч — на втором диапазоне.

18.7. Обнаружение биологических средств

Применение противником биологического оружия определяют визуальным наблюдением, отбором и анализом проб. Пробы берут в местах, подозрительных на заражение биологическими средствами. В качестве проб используют зараженную почву, растительность, воздух, смывы с поверхностей зараженных объектов, образцы осколков боеприпасов, а также насекомых, клещей, павших грызунов и птиц. Пробы направляют для исследования в лаборатории медицинской и ветеринарной служб.

18.8. Радиационная, химическая и биологическая разведка

Радиационную, химическую и биологическую разведку подразделения ведут специально подготовленными отделениями (экипажами, расчетами), из состава которых выделяют наблюдателей (химические наблюдательные посты) или химические разведывательные дозоры.

Подразделения радиационной и химической разведки выделяют химические наблюдательные посты и химические разведывательные дозоры. Указанные разведывательные органы выполняют свои задачи наблюдением и обследованием зараженной местности. Они могут привлекаться для проведения контроля заражения войск после вывода их из зон заражения или в районах специальной обработки.

Часть задач по радиационной, химической и биологической разведке возлагают на разведывательные органы войсковой разведки, разведки родов войск и специальных войск.

На наблюдателей и химические наблюдательные посты возлагают следующие задачи: обнаружение радиоактивного и химического заражения; оповещение своих подразделений о заражении; определение уровней радиации и типа отравляющих веществ; обозначение границ участков заражения в районе своего расположения; визуальное наблюдение за направлением движения радиоактивного облака; обнаружение по внешним признакам применения противником биологических средств; взятие проб и отправка их в лабораторию. Химические наблюдательные посты кроме перечисленных выше задач контролируют изменение степени заражения местности и воздуха радиоактивными и отравляющими веществами.

Химические наблюдательные посты в ротах и батальонах выделяются в составе 2—3 человек, один из которых назначается старшим.

Посты должны быть обеспечены приборами радиационной и химической разведки, средствами подачи сигналов оповещения, знаками ограждения участков заражения и журналом для записи результатов наблюдения.

Место развертывания поста должно обеспечивать хороший обзор участка наблюдения, не выделяться на общем фоне и иметь хорошую маскировку. Не рекомендуется располагать пост около хорошо видимых ориентиров. Наблюдательный пост размещается в окопе (рис. 18.13). В движении он обычно находится в транспортном или боевом средстве с командиром подразделения.

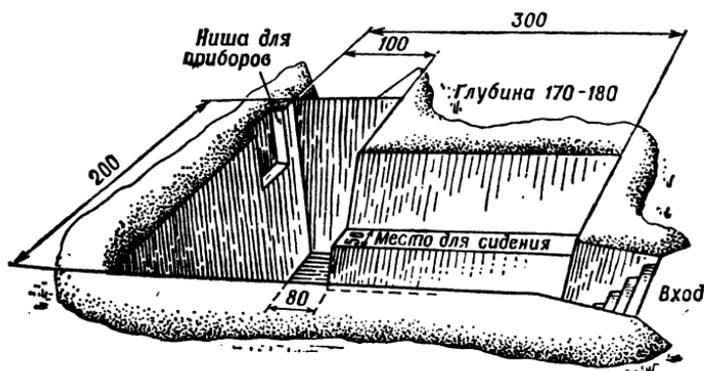


Рис. 18.13. Окоп для химического наблюдательного поста

При постановке задачи наблюдателю (химическому наблюдательному посту) командир подразделения указывает: задачу, место расположения и район наблюдения; за чем наблюдать и на что обратить особое внимание; сроки включения приборов; порядок действий при обнаружении заражения; порядок доклада о результатах наблюдения; сигналы оповещения о радиоактивном, химическом и биологическом заражении и порядок их подачи.

После получения задачи старший поста организует инженерное оборудование поста и определяет схему ориентиров.

На химическом наблюдательном посту общевойскового подразделения наблюдение ведет дежурный наблюдатель. Остальной состав поста находится в готовности к ведению разведки в районе расположения своего поста.

Наблюдатель располагается в указанном командиром месте, переводит средства защиты в положение «наготове», готовит приборы к работе и ведет наблюдение за противником и районом расположения своего подразделения. После ядерного удара, пролета авиации (вскрытия ракет) и артиллерийского обстрела наблюдатель должен немедленно включить приборы радиационной и химической разведки.

При радиоактивном заражении или при применении противником химического, биологического оружия наблюдатель визуально определяет районы, подвергшиеся заражению, наличие радиоактивных веществ и уровни радиации, наличие и тип отравляющих веществ.

Он должен также наблюдать за действиями соседних наблюдательных постов, особенно расположенных с наветренной стороны; о подаваемых ими сигналах наблюдатель докладывает своему командиру.

Химический наблюдательный пост из состава подразделений радиационной и химической разведки в отличие от наблюдательного поста общевойскового подразделения может вести радиационную, химическую и биологическую разведку с разведывательной химической машины. Связь с командиром, выставившим пост, осуществляется с помощью радиостанции или проводной связи. В остальных действиях химического наблюдательного поста аналогичны действиям химического поста общевойскового подразделения.

Радиационную, химическую и биологическую разведку подразделения радиационной и химической разведки ведут на разведывательных химических машинах БРДМ-2рхб, УАЗ-469рхб и РХМ (табл. 18.6).

Таблица 18.6

Техническая характеристика разведывательных химических машин

Параметр	УАЗ-469рхб	БРДМ-2рхб	РХМ
Масса, кг	2400	7000	13 300
Расчет, чел.	4	3	3
Длина, мм	4120	6100	6382
Ширина, мм	2250	2350	2850
Высота, мм	1960	2310	2238
Дорожный просвет, мм	257	315	400
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	55,1 (75)	106,6 (145)	220,5 (300)
Скорость движения, км/ч:			
по шоссе	80—90	80—90	61,5
по воде	—	8—12	6—8
Угол подъема, град.	30	30	35
Преодоление окопа, мм:			
без бруствера	—	1200—1400	—
с бруствером	—	До 1100	—
Глубина брода, мм	0,8	—	—
Вместимость топливных баков, л	45+35	150+150	495
Давление в шинах, кгс/см ²	2,2	0,5—3	—
Запас хода, км	500	750	500

Специальное оборудование разведывательных химических машин позволяет выполнять следующие задачи:

выявлять наличие радиоактивного заражения местности и измерять уровни радиации на ней;

выявлять наличие и определять тип ОБ в воздухе, на местности, вооружении и военной технике;

обозначать зараженные участки местности специальными знаками;

брать пробы грунта, воды и различных материалов; определять степень радиоактивного заражения машины и отделения (экипажа, расчета) и проводить частичную дегазацию (деактивацию) машины;

определять координаты местонахождения машины;

докладывать по радио о результатах разведки;

подавать сигнал о радиоактивном и химическом заражении.

Разведывательный дозор состоит из 3—4 человек, один из которых назначается старшим. В его состав могут входить экипаж, расчет. Дозор, предназначенный для ведения радиационной, химической и биологической разведки, должен пройти специальную подготовку, иметь приборы радиационной и химической разведки, средства связи и знаки ограждения зараженных участков местности.

В состав химического разведывательного дозора от химических войск, как правило, назначается отделение из взвода радиационной и химической разведки, которое действует на штатной технике. Кроме задач, выполняемых химическими наблюдательными постами, химический разведывательный дозор устанавливает и обозначает границы заражения, отыскивает пути их обхода и выявляет направления, маршруты и участки с наименьшими уровнями радиации.

При постановке задач химическому разведывательному дозору командир подразделения указывает: сведения о противнике; направление (участок) разведки, на что обратить особое внимание; до какого рубежа (пункта, уровня радиации) вести разведку; порядок ведения разведки и обозначения уровней радиации (границ зараженного участка); время начала и окончания разведки; порядок доклада (представления донесения) и поддержания связи; пункт сбора по окончании разведки.

Химическому разведывательному дозору могут быть поставлены задачи на радиационную разведку маршрута через район ядерного взрыва, в зоне радиоактивного заражения, на радиационную, химическую и биологическую разведку зараженного участка в районе действий подразделений, маршрута перемещения подразделений и районов их расположения. Кроме того, химический разведывательный дозор может проводить контроль степени заражения местности, личного состава, вооружения, военной техники и материальных средств.

Получив задачу на ведение разведки маршрута через район ядерного взрыва (рис. 18.14), старший дозора изучает по карте (схеме) свой маршрут движения, уточняет порядок поддержания связи и доклада о результатах разведки, проверяет готовность разведывательной химической машины. В исходном пункте он ставит

задачу личному составу на ведение разведки. После получения задачи личный состав дозора переводит средства защиты в положение «наготове».

При ведении разведки старший дозора указывает водителю направление и скорость движения машины, руководит действиями разведчиков и поддерживает связь со своим командиром. Разведчики по указанию старшего дозора включают приборы радиационной разведки и следят за их показаниями. По достижении границы зоны заражения с уровнем радиации 0,5 рад/ч машина останавливается, разведчики надевают средства защиты; один из них, измерив уровень радиации вне машины, уточняет переднюю границу заражения и после этого устанавливает знак ограждения. Старший дозора докладывает об обнаружении передней границы заражения.

В дальнейшем дозор измеряет уровни радиации в движении, непосредственно с машины. При измерении уровней радиации непосредственно с машины необходимо учитывать коэффициент ослабления ионизирующих излучений броней (автомобилем). При разведке зараженных радиоактивными веществами участков местности, особенно в случаях высоких уровней радиации, машина может подвергнуться сильному заражению, что будет оказывать влияние на показания бортового измерителя мощности дозы. Для исключения ошибки в определении уровня радиации показания приборов следует уточнить с помощью выносного измерителя мощности дозы на расстоянии не ближе 10 м от машины.

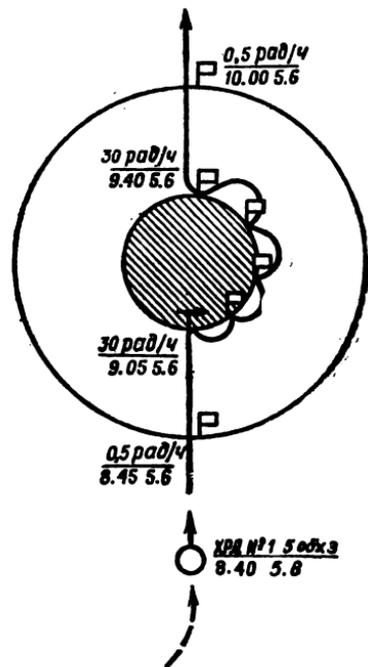


Рис. 18.14. Действие химического разведывательного дозора при разведке маршрута через район ядерного взрыва

Достигнув рубежа с указанным уровнем радиации, дозор устанавливает знак ограждения, старший дозора докладывает об этом командиру, высланному дозор. Если в дальнейшем при движении дозора на заданном направлении уровни радиации повышаются, дозор возвращается назад, поворачивает от основного направления разведки и двигается вдоль границы заражения с заданным уровнем радиации, обозначая ее знаками ограждения. Затем дозор выходит на основное направление разведки и, определив тыльную границу района заражения, обозначает ее.

В ходе разведки старший дозор отмечает на карте (схеме) места, где установлены знаки ограждения, уровни радиации и время измерения их.

Порядок действий химического разведывательного дозора на разведывательных химических машинах при разведке зараженного участка местности показан на рис. 18.15. В зависимости от условий обстановки, характера местности и поставленной задачи дозор проводит разведку и обозначение границ зараженного участка полностью или ограничивается только отысканием и обозначением путей обхода этого участка. Дозору назначаются исходный пункт, полоса разведки и пункт сбора по окончании разведки.

Перед началом разведки старший дозор намечает по ориентирам основное направление разведки, проходящее через ось полосы разведки, и указывает его водителю. Достигнув границы участка с заданным уровнем радиации или уровнем радиации 0,5 рад/ч, дозор продолжает движение вправо, а затем влево вдоль передней границы и обозначает ее знаками ограждения. Вдоль передней границы зараженного участка дозор двигается зигзагообразно (сначала в сторону увеличения, затем в сторону уменьшения уровня радиации) и снова выходит на границу с заданным уровнем или уровнем радиации 0,5 рад/ч. При этом второе пересечение должно быть на удалении, обеспечивающем видимость предыдущего знака ограждения, т. е. не более 200 м. Обозначив переднюю границу вправо и влево от основного направления разведки, если отсутствует боковая граница участка заражения (обход), дозор преодолевает зараженный участок в основном направлении разведки. Достигнув тыльной границы участка, дозор обозначает ее во всей полосе разведки и направляется на пункт сбора.

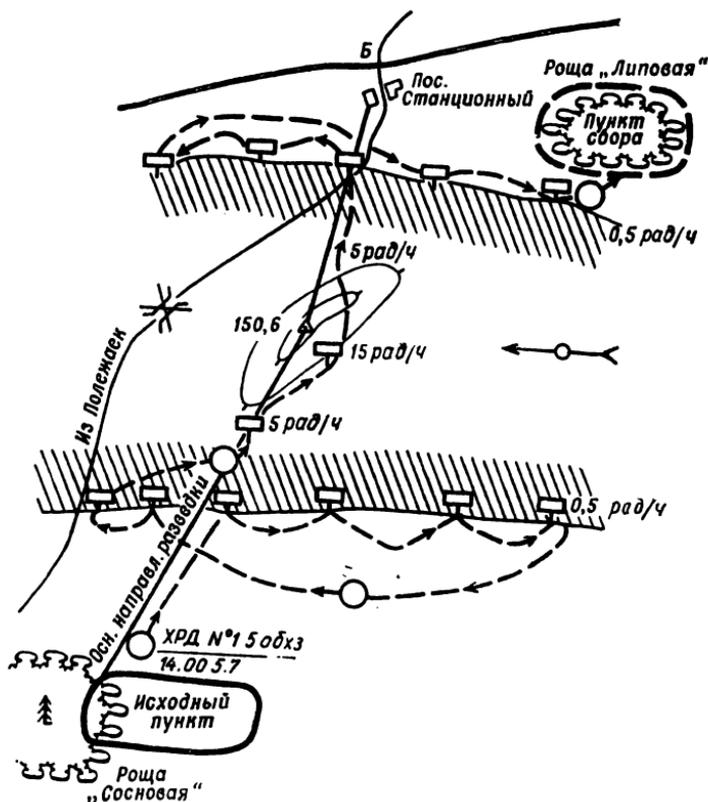


Рис. 18.15. Действие химического разведывательного дозора на разведывательной химической машине при разведке зараженного участка местности

На пункте сбора проводится частичная специальная обработка, старший дозора докладывает о результатах разведки своему командиру и составляет схему-донесение в которой указывает, где и когда производилась разведка ее результаты, как обозначены границы и уровни радиации зараженного участка, ориентиры, путь обхода или на правление преодоления зараженного участка, снимает показания измерителей дозы. Сведения, которые нельзя показать на схеме условными знаками, излагаются в легенде к ней.

При разведке участка местности, зараженного отравляющими веществами, знаки ограждения на его границах устанавливаются на расстоянии в пределах взаимной видимости, определяются тип отравляющих веществ, способ заражения и берутся пробы зараженного грунта, растительности, которые отправляются в лабораторию на анализ.

Спешным химическим разведывательным дозором (рис. 18.16) разведка зараженного участка ведется, если местность непроходима для разведывательных химических машин.

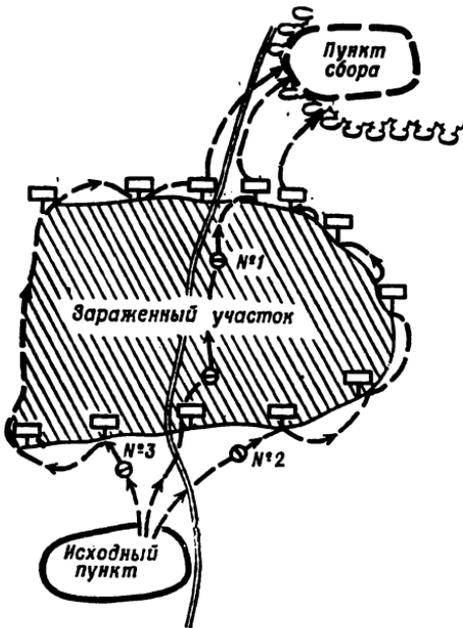


Рис. 18.16. Разведка зараженного участка местности спешным химическим разведывательным дозором

Водитель разведывательной химической машины при ведении дозором разведки в пешем порядке устанавливает машину в указанном месте или передвигается от укрытия к укрытию и наблюдает за сигналами старшего дозора.

Химик-разведчик № 1, двигаясь через зараженный участок по основному направлению разведки, определяет глубину зараженного участка и обозначает знаками переднюю и тыльную границы. Химики-разведчики № 2 и 3,

двигаясь вправо и влево от основного направления разведки, находят границы зараженного участка и обозначают их. Если в назначенной полосе разведки боковые границы зараженного участка не обнаружены, то химики-разведчики № 2 и 3 двигаются к тыльной границе зараженного участка по границам полосы разведки; по выходе на тыльную границу заражения они обозначают ее, двигаясь к основному направлению разведки.

Старший дозора двигается за химиком-разведчиком № 1, производит контрольные определения типа отравляющих веществ или измерения уровней радиации, определяет способ заражения, установленными сигналами руководит действиями подчиненных.

В пункте сбора химики-разведчики докладывают старшему дозора о результатах разведки, а затем проводят частичную специальную обработку средств защиты, приборов и разведывательной химической машины.

Разведку зараженного участка в районе действий или расположения подразделений проводят следующим образом. Уяснив полученную задачу, старший дозора намечает маршрут движения и, объезжая заданный район, определяет степень заражения местности и наличие отравляющих веществ в воздухе. Затем дозор проверяет заражение отравляющими (радиоактивными) веществами траншей, инженерных сооружений и др. В первую очередь обследуют места расположения личного состава. При наличии заражения дозор определяет район и маршруты с наименьшим заражением, которые при необходимости могут быть использованы для размещения подразделений или вывода их из зараженного района.

Ведя разведку, старший дозора докладывает своему командиру уровни радиации, степень заражения укрытий, наличие районов и маршрутов с меньшим заражением, тип отравляющего вещества. По окончании разведки старший дозора докладывает обобщенные данные, выводы и предложения.

Радиационную, химическую и биологическую разведку района, предназначенного для расположения подразделений, химический разведывательный дозор, как правило, проводит в составе рекогносцировочной группы. Обнаружив зараженный участок, дозор обозначает его переднюю границу. Старший дозора докладывает о заражении начальнику рекогносцировочной группы и командиру, вы-

славшему дозор. При необходимости производят разведку и обозначение всего зараженного участка.

При разведке маршрута движения подразделений (рис. 18.17), двигаясь по указанному маршруту, дозор

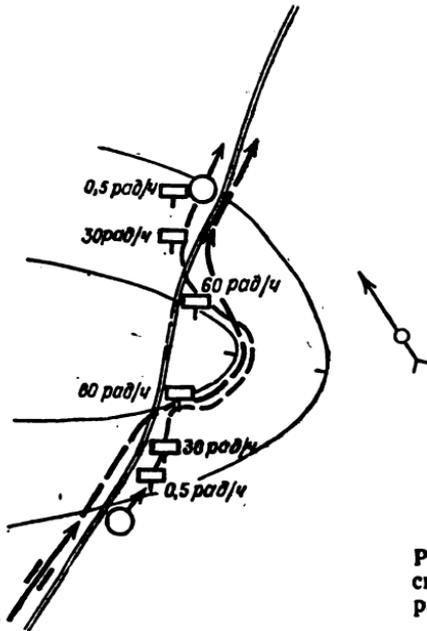


Рис. 18.17. Действие химического разведывательного дозора при разведке маршрута движения подразделения

периодически включает приборы радиационной и химической разведки и следит за их показаниями в целях своевременного обнаружения радиоактивных и отравляющих веществ, визуально определяет по внешним признакам наличие заражения биологическими средствами. Обнаружив заражение, дозор обозначает его переднюю границу, определяет тип отравляющего вещества, а старший дозора делает отметку на карте (схеме) передней границы заражения и докладывает командиру, вышавшему дозор, об обнаружении передней границы заражения. При обнаружении радиоактивного заражения дозор продолжает движение до рубежа, на котором уровни радиации составляют 0,5 рад/ч. Старший дозора отмечает на карте (схеме) точку с этим уровнем радиации. В случае необходимости отыскиваются пути обхода. При их отсутствии дозор про-

должает вести разведку маршрута в заданном направлении. Около характерных ориентиров (перекресток дорог, мост и др.) производятся замеры уровней радиации, о которых старший дозора делает отметку на карте (схеме).

Пройдя зараженный участок, дозор определяет его тыльную границу — рубеж, на котором отсутствует заражение отравляющими веществами или где уровень радиации составляет 0,5 рад/ч.

При проведении контроля изменения степени заражения радиоактивными и отравляющими веществами местности и границ ранее разведанных зараженных участков в заданном районе или на маршруте движения дозор уточняет уровни радиации или наличие отравляющих веществ.

Глава 19. Обеспечение безопасности и защиты личного состава от оружия массового поражения

19.1. Мероприятия по обеспечению безопасности

Обеспечение безопасности и защиты личного состава при действиях в зонах заражения, разрушений, пожаров и затопления достигается выполнением следующих мероприятий: непрерывным ведением радиационной, химической и биологической разведки; своевременным и умелым использованием средств индивидуальной и коллективной защиты, защитных свойств вооружения, военной техники и местности, противорадиационных препаратов, антидотов, средств экстренной медицинской помощи, инженерных сооружений, выбором наиболее целесообразных способов преодоления зон заражения, разрушений, пожаров и затопления; строгим соблюдением установленных правил поведения личного состава на зараженной местности. Перечень и содержание указанных мероприятий в каждом конкретном случае определяются условиями обстановки.

При заблаговременной подготовке подразделений к действиям или преодолению разведанных зон заражения должны быть определены мероприятия по обеспечению защиты личного состава, допустимые сроки действия в зонах заражения и режим поведения личного состава с учетом защитных свойств вооружения, военной техники, инженерных сооружений и местности.

Когда зоны заражения создаются противником внезапно или подразделение заблаговременно недостаточно подготовлено к защите, обеспечение радиационной безопасности должно включать в первую очередь разведку зон заражения и вывод личного состава в кратчайшие сроки в незараженный район.

19.2. Использование средств индивидуальной защиты

Умелое и своевременное использование средств индивидуальной защиты позволяет практически полностью исключить поражение личного состава химическим и биологическим оружием, ослабить воздействие светового излучения ядерного взрыва и предохранить личный состав от заражения радиоактивной пылью.

При выполнении задач подразделениями на зараженной РВ, ОВ и аэрозолями БС местности мероприятия защиты должны быть направлены как на ослабление действия внешнего облучения, так и на защиту органов дыхания средствами индивидуальной и коллективной защиты от попадания в них РВ, ОВ и аэрозолей БС.

К общевоинским средствам индивидуальной защиты относятся фильтрующие противогазы, респиратор Р-2, общевоинский комплексный защитный костюм ОКЗК, общевоинский защитный комплект ОЗК, костюм защитный КЗС и защитные очки ОПФ.

Общевоинские фильтрующие противогазы предназначены для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от ОВ, РВ, аэрозолей БС и обеспечивают успешное ведение боевых действий личным составом в течение длительного времени при условии их правильного подбора и подгонки. Для защиты органов дыхания, лица и глаз от любой вредной примеси в воздухе независимо от ее концентрации при выполнении работ в условиях недостатка или отсутствия кислорода на снабжении войск имеются изолирующие дыхательные аппараты. Характеристика средств защиты органов дыхания приведена в табл. 19.1.

Для защиты органов дыхания от оксида углерода используется гопкалитовый патрон в комплекте с фильтрующим противогазом.

Подготовка противогаза (респиратора) к пользованию начинается с определения требуемого роста лицевой части. Рост лицевой части противогаза определяют по величине

Таблица 19.1

**Характеристика средств защиты органов дыхания
личного состава**

Наименование	Марка	Лицевая часть	Масса, кг	Количество ростов
Фильтрующий проти- вогаз	РШ-4	ШМ-41Му	1,8	5
		ШМС *		4
	ПМГ ПМГ-2	ШМГ *	1,1	4
		ШМ-66Му *	0,9	4
		ШМ-62		5
ПМК	М-80		3	
Изолирующий дыха- тельный аппарат	ИП-46	ШВС	4,6	3
	ИП-46М	ШВС	5,5	3
	ИП-4	ШИП-26	3,4	4
	ИП-5	ШИП-М	5,2	3
Респиратор Гопкалитовый патрон	Р-2	Полумаска	0,06	3
	ДП-1	—	0,8	—

* В лицевой части есть переговорное устройство.

вертикального (рис. 19.1, а) обхвата головы путем ее измерения по замкнутой линии, проходящей через макушку, подбородок и щеки, и горизонтального (дополнительно для масок, рис. 19.1, б) путем измерения по замкнутой линии, проходящей через лоб, виски и затылок.

Необходимый рост респиратора подбирается по высоте лица h (расстояние между нижней точкой подбородка и переносицей) человека (рис. 19.1, в). Ростовочные интервалы лицевых частей противогазов и респиратора приведены в табл. 19.2.

Общевойсковой защитный комплект вместе с противогазом применяется личным составом всех родов войск и специальных войск для защиты от отравляющих веществ, а также для предохранения кожных покровов, обмундирования, обуви и снаряжения от заражения радиоактивными веществами и биологическими средствами.

В состав общевойскового защитного комплекта входят защитный плащ, защитные чулки и защитные перчатки.

Защитный плащ может применяться для защиты от светового излучения и от зажигательных веществ.

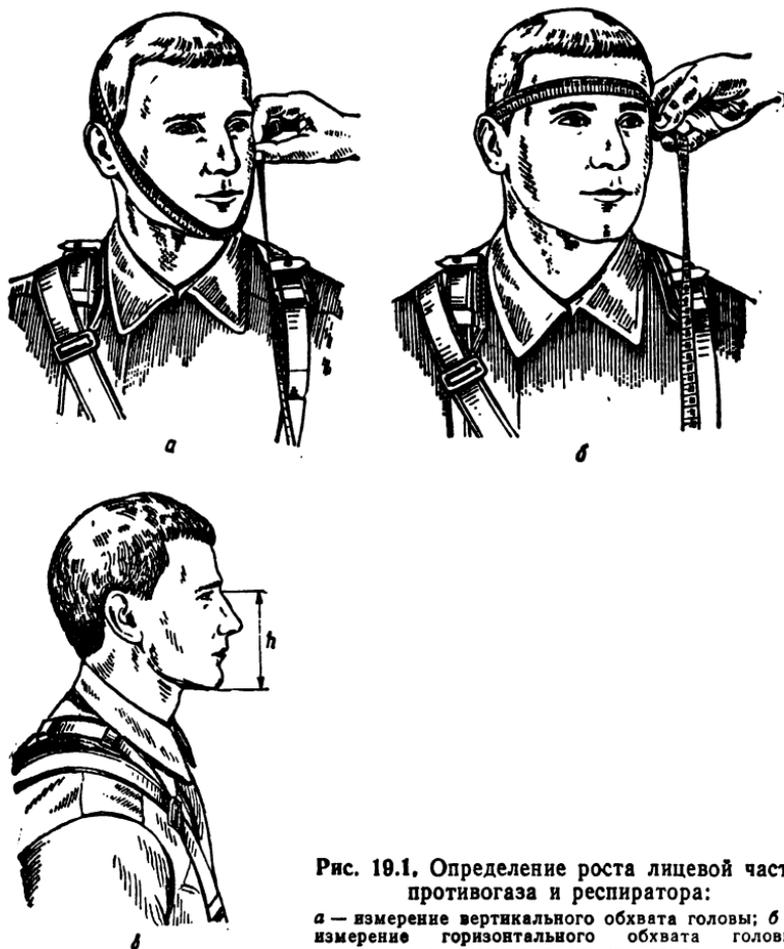


Рис. 19.1. Определение роста лицевой части противогаза и респиратора:

a — измерение вертикального обхвата головы; *б* — измерение горизонтального обхвата головы; *в* — измерение высоты лица

Таблица 19.2

Ростовочные интервалы лицевых частей противогазов и респиратора, мм

Рост	Лицевые части противогазов								Респиратор Р-2
	ШМ-41Му	ШМС	ШМГ	ШМ-66Му	ШИП-26	МИА-1	ШИП-М		
0	До 630	До 610	—	До 630	—	—	—	—	—
1	635—655	615—640	625—655	635—655	До 635	119—121	До 640	До 109	
2	660—680	645—670	660—675	660—680	640—670	121,5—123,5	645—685	110—119	
3	685—705	675 и более	680—690	685 и более	675—695	129—131	690 и более	120 и более	
4	710 и более	—	695 и более	—	700 и более	—	—	—	

Общевойсковой защитный комплект, как правило, используется в сочетании с импрегнированным обмундированием или общевойсковым комплексным защитным костюмом.

Общевойсковой комплексный защитный костюм (ОКЗК) предназначен для комплексной защиты от светового излучения и радиоактивной пыли ядерных взрывов, паров и аэрозолей отравляющих веществ и биологических аэрозолей. Он состоит из куртки, брюк, защитного белья, головного убора, подшлемника, изготовленных из тканей со специальными пропитками. ОКЗК отличается от табельного обмундирования своей конструкцией и наличием защитного белья с пришитыми к рукавам козырьками, пропитанными огнезащитной пропиткой для защиты кистей рук.

Общевойсковой комплексный защитный костюм переводят в «боевое» положение для защиты от светового излучения ядерных взрывов или для комплексной защиты от светового излучения и радиоактивной пыли ядерных взрывов, отравляющих веществ и биологических аэрозолей в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

При использовании ОКЗК для комплексной защиты подшлемник надевают поверх лицевой части противогаза под головной убор.

При ведении боевых действий в условиях применения противником оружия массового поражения средства индивидуальной защиты могут находиться в трех положениях: «походном», «наготове» и «боевом».

В «походном» положении при действиях личного состава в пешем порядке или на открытых машинах с облегченной выкладкой (без вещевого мешка и скатки шинели) защитный плащ переносят на спине в чехле поверх снаряжения (рис. 19.2, а). При отсутствии чехла защитный плащ, свернутый в скатку, носят на спине с перекинутыми через плечи и закрепленными за поясной ремень тесемками. При снаряжении с полной выкладкой защитный плащ носят в вещевом мешке. Защитные чулки и защитные перчатки, уложенные в специальный чехол, носят на поясном ремне на правом боку.

При передвижении и действиях в танках и других закрытых машинах защитный плащ в скатке (в чехле), защитные чулки и перчатки, свернутые вместе и помещенные в специальный чехол, укладываются каждым военно-

служащим рядом с собой, под сиденья или в другие места, указанные командиром.

В положении «наготове» при отсутствии чехлов плащ можно носить за спиной в развернутом виде (рис. 19.2, б). В «боевом» положении защитный плащ общевойсковой



Рис. 19.2. Общевойсковой защитный комплект:

а — в «походном» положении; б — в положении «наготове»;
в — в «боевом» положении при защитном плаще, надетом в рукава

защитного комплекта может быть использован в виде накидки, надетым в рукава (рис. 19.2, в), и в виде комбинезона (рис. 19.3, д).

Защитный комплект в виде комбинезона надевается на незараженной местности (в укрытиях). Последовательность надевания показана на рис. 19.3:

оружие положить на землю или прислонить к какому-либо предмету;

снять сумку с противогазом, снаряжение и головной убор (каска) и положить их на землю;

заправить китель в брюки;

надеть защитные чулки;

потянуть за тесьму, предназначенную для раскрытия чехла;

надеть плащ в рукава (рис. 19.3, а);

освободить концы тесемок из полуколец на чехле, продеть их в лукольца по низу спинки плаща и закрепить (рис. 19.3, б);

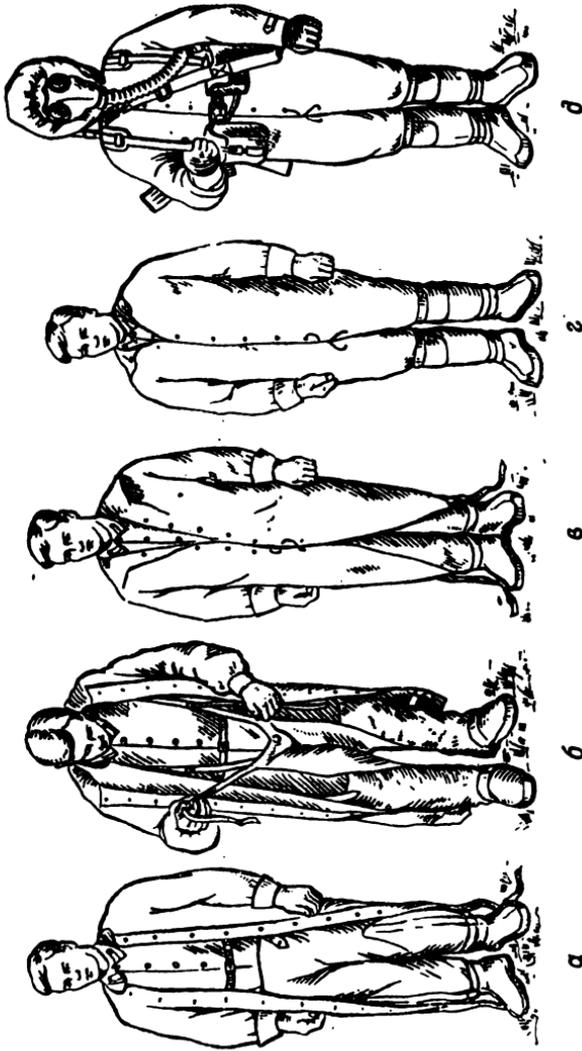


Рис. 19.3. Приемы надевания общевойскового защитного комплекта при использовании его в виде комбинезона:
а, б, в, г, д — последовательность надевания общевойскового защитного комплекта

застегнуть на центральный шпенец центральные держатели шпенок сначала правой, а затем левой полы плаща и закрепить их закрепкой (рис. 19.3, в);

застегнуть полы плаща на шпеньки так, чтобы левая пола обхватывала левую ногу, а правая — правую ногу; держатели двух шпенок, расположенные ниже центрального шпенька, закрепить закрепками; застегнуть боковые хлястики плаща на шпеньки, обернув их предварительно вокруг ног под коленями;

застегнуть борта плаща, оставив незастегнутыми два верхних держателя (рис. 19.3, г);

надеть поверх плаща снаряжение и противогаз;

привести противогаз в «боевое» положение;

надеть подшлемник (зимой при низкой температуре воздуха) и головной убор (каска), а затем капюшон; застегнуть остальные держатели плаща и хлястик капюшона;

надеть перчатки;

взять оружие (рис. 19.3, д).

Если защитный комплект в виде комбинезона надевают в условиях зараженного воздуха, когда противогаз уже находится в «боевом» положении, перед надеванием плаща необходимо вынуть коробку из сумки и оставить ее висеть на соединительной трубке, а сумку снять. По окончании надевания защитного комплекта надеть сумку и уложить в нее противогазовую коробку.

При непродолжительном пребывании на зараженной местности (и если позволяет боевая обстановка) снаряжение с облегченной выкладкой и сумка с коробкой могут быть оставлены под защитным плащом. При этом соединительная трубка лицевой части надетого противогаза должна выходить из-под плаща между вторым и третьим сверху бортовыми шпеньками плаща.

Время надевания противогаза не должно превышать 10 с, респиратора — 14 с, защитного плаща в рукава и противогаза на открытой местности — 4 мин, в укрытиях или машинах — 6 мин, а в виде комбинезона — соответственно 6 и 12 мин.

Приемы снятия общевойскового защитного комплекта при использовании его в виде комбинезона показаны на рис. 19.4:

расстегнуть боковые хлястики;

отстегнуть закрепки, расстегнуть полы плаща и хлястики (тесемки) защитных чулок;

вынуть из сумки противогазовую коробку, оставив ее свободно висеть на соединительной трубке;

снять снаряжение;

расстегнуть борта плаща;

расстегнуть хлястик капюшона и стянуть капюшон назад, на спину (рис. 19.4, а);

расстегнуть хлястики рукавов (снять петли рукавов с больших пальцев);

вытягивая руки из рукавов, одновременно снять перчатки;

сбросить плащ назад наружной стороной вниз (рис. 19.4, б);

отстегнуть задние хлястики плаща от поясного (брючного) ремня у плаща старого образца (рис. 19.4, в), развязать тесемки у плаща нового образца;

отвязать тесемки защитных чулок от поясного (брючного) ремня и снять защитные чулки;

снять подшлемник;

отойти в наветренную сторону и снять противогаз.

В виде накидки защитный плащ используется при внеочередном применении противником отравляющих веществ и биологических средств или при выпадении радиоактивных веществ.

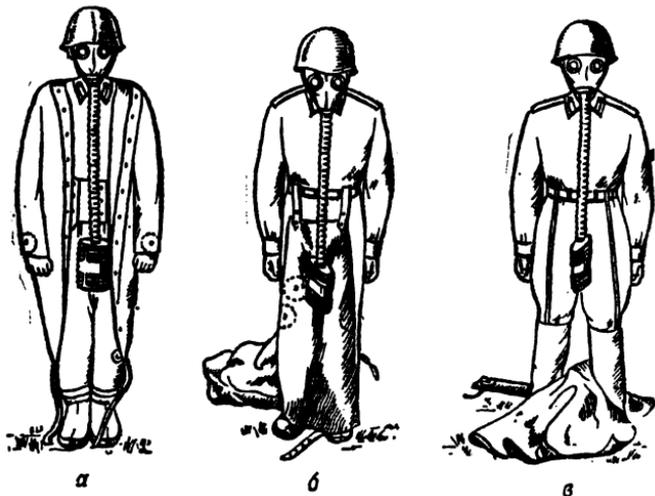


Рис. 19.4. Приемы снятия общефойского защитного комплекта при использовании его в виде комбинезона:

а, б, в — последовательность снятия общефойского защитного комплекта

Снятие средств защиты производится распоряжением командиров подразделений, если по показаниям приборов радиационной и химической разведки установлено отсутствие опасности поражения личного состава. Длительное пребывание в средствах индивидуальной защиты оказывает изнуряющее воздействие на организм человека, поэтому сроки пребывания в них ограничены и определяются натренированностью личного состава, интенсивностью его физической нагрузки и состоянием погоды.

Предельно допустимыми сроками пребывания личного состава в герметичных средствах защиты кожи под воздействием солнечных лучей и слабым ветре могут быть: при температуре 30°C и выше — 15—20 мин; при температуре от 25 до 29°C — 30 мин; при температуре от 20 до 24°C — 40—45 мин; при температуре от 15 до 19°C — 1,5—2 ч; при температуре ниже 15°C — более 3 ч.

В тени, а также в пасмурную или ветреную погоду сроки пребывания в средствах защиты увеличиваются в 1,5 раза.

Повторное пребывание в средствах защиты кожи сверх установленного времени для данной температуры возможно после 30-минутного отдыха. Для отдыха личный состав



Рис. 19.5. Зависимость темпа работ от длительного пребывания личного состава в средствах защиты.

должен отводиться с зараженного участка в наветренную сторону, в тень. Во время отдыха разрешается открыть нагрудный и горловой клапаны защитной одежды. При температуре 15—20°С и выше защитную одежду целесообразно надевать на нательное белье, в жаркую погоду рекомендуется время от времени орошать ее поверхность водой или надевать на работающего увлажненную накидку (маскировочный халат).

Длительное пребывание личного состава в средствах защиты должно учитываться при определении подразделениям задач, так как темп выполнения работ со временем снижается (рис. 19.5). Так, например, непрерывное пребывание личного состава в защитном костюме и противогазе в течение 6 ч снижает темп работ на 50%.

В зависимости от вида заражения, местности, характера выполняемой личным составом задачи, метеорологических условий и других факторов командиры подразделений определяют необходимость использования средств защиты (табл. 19.3).

Использование средств индивидуальной защиты при действиях на зараженной местности

Характер действия войск и условия обстановки	Местность или воздух зара- жены заринном	Местность заражена VX (ипритом) или биологическими средствами	Местность заражена радиоактивными веществами	
			наличие в воздухе радиоактивной пыли (сухая ветреная погода, метель, по- земка)	отсутствие в воздухе радиоактивной пыли (в сырую погоду, особенно после дождя)
<p>1. Во всех условиях при внезапном ударе по войскам ядерным, химическим и биологическим оружием</p> <p>2. После удара химическим и биологическим оружием и окончания выпадения радиоактивных веществ: при действиях в пешем порядке</p> <p>при действиях (нахождении) в танках, в кабинах и кузовах-фургонах автомобилей, в убежищах и блиндажах, не оборудованных фильтровентиляционными установками</p>	<p>Немедленно надевается противогаз, а при нахождении вне укрытий и защитный плащ в виде накидки</p>	<p>Противогаз, защитный плащ (надетый в виде накидки)</p>	<p>При выпадении радиоактивных веществ из облака ядерного взрыва надевается респиратор (противогаз), а при нахождении вне укрытий и защитный плащ в виде накидки</p>	<p>Защитные чулки</p>
	<p>Противогаз, защитные чулки и перчатки, при залегании — защитный плащ</p> <p>Противогаз</p>	<p>Противогаз, защитный плащ (надетый в виде накидки), защитные чулки и перчатки*</p> <p>Противогаз</p>	<p>Респиратор* (противогаз)</p> <p>Респиратор (противогаз)</p>	<p>Без средств защиты</p>

* То же на открытых автомобилях.

Характер действия войск и условия обстановки	Местность или воздух заражены заринном	Местность заражена VX (впритом) или биологическими средствами	Местность заражена радиоактивными веществами	
			наличие в воздухе радиоактивной пыли (сухая ветренная погода, метель, по-семка)	отсутствие в воздухе радиоактивной пыли (в сырую погоду, особенно после дождя)
3. При преодолении зараженных районов: на открытых автомобилях и под тентом	Противогаз	Противогаз, защитный плащ (надетый в рукава), защитные чулки и перчатки	Респиратор (противогаз), защитный плащ, надетый в рукава (на открытых автомобилях)	Без средств защиты
в танках, в кабинах и кузовах-фургонах автомобилей	Противогаз	Противогаз	Респиратор (противогаз)	То же
в пешем порядке	Противогаз и защитные чулки, при залегании — защитный плащ	Противогаз, защитные чулки и перчатки, защитный плащ (надетый в рукава или в виде комбинезона) при действиях на местности с высокой травой, посевами, кустарником или покрытой глубоким снегом	Респиратор (противогаз)	Защитные чулки
4. При длительных действиях на ранее зараженной местности: вне укрытий	Противогаз	Противогаз, защитные чулки и перчатки;	Респиратор (противогаз)	Защитные чулки

Характер действия войск и условия обстановки	Местность или воздух заражены зариеом	Местность заражена VX (мипритом) или биологическими средствами	Местность заражена радиоактивными веществами	
			наличие в воздухе радиоактивной пыли (сухая ветреная погода, метель, поземка)	отсутствие в воздухе радиоактивной пыли (в сырую погоду, особенно после дождя)
<p>в танках, кабинах и кузовах-фургонах автомобилей, в убежищах и блиндажах, не оборудованных фильтровентиляционными установками</p> <p>5. После выхода из зараженного района и проведения частичной специальной обработки</p>	Противогаз	<p>при работе с зараженным вооружением и военной техникой, при проведении инженерных работ — и защитный плащ (надетый в рукава или в виде комбинезона)</p> <p>Противогаз</p>	Без средств защиты	
	Без средств защиты	<p>Противогаз. При необходимости контакта с зараженным вооружением и военной техникой — защитные чулки, перчатки и защитный плащ (надетый в рукава или в виде комбинезона)</p>	Без средств защиты	

Примечание. Указанный порядок использования средств индивидуальной защиты при действиях на зараженной местности может уточняться в зависимости от степени и характера заражения, концентрации паров ОВ в воздухе и других условий.

Техническое обслуживание средств индивидуальной защиты в подразделениях

Каждый военнослужащий обязан содержать выданные ему средства индивидуальной защиты в исправности и постоянной готовности к использованию, ежедневно проверять их состояние внешним осмотром, самостоятельно устранять мелкие неисправности, производить текущий ремонт, докладывать командиру об обнаруженных, но неустраненных неисправностях.

Для поддержания противогаза в постоянной исправности необходимо:

предохранять противогаз от ударов, толчков и сильных сотрясений;

бережно обращаться с клапанами выдоха и без надобности их не вынимать; если клапаны засорились или слиплись, осторожно продуть их или промыть водой, предварительно отделив от клапанной коробки;

в холодное время при внесении противогаза в теплое помещение после отпотевания протереть насухо все его детали;

при загрязнении шлем-маски (маски) промыть ее водой с мылом, предварительно отделив соединительную трубку (противогазовую коробку); после промывки протереть шлем-маску (маску) сухой чистой ветошью и просушить, обратив особое внимание на удаление влаги из клапанной коробки;

не держать противогаз в сыром месте, ни в коем случае не допускать попадания воды в противогазовую коробку; не хранить противогаз в увлажненной сумке, просушить ее при первой возможности;

не сушить и не хранить противогаз у топленной печи, у труб и батарей отопления, у костра;

не хранить в сумке какие-либо посторонние предметы;

при использовании противогазом периодически очищать сумку от пыли и грязи;

своевременно проводить его техническое обслуживание.

После пользования фильтрующим противогазом в полевых условиях, а также при получении и замене противогаза производится промывание основного клапана выдоха водой. Дополнительный клапан выдоха осторожно очищают от загрязнения пальцами без извлечения клапана из гнезда.

Техническое обслуживание средств индивидуальной защиты, находящихся в подразделениях, подразделяется на ежедневное и периодическое.

Ежедневное техническое обслуживание средств индивидуальной защиты осуществляется военнослужащими, за которыми они закреплены, и проводится непосредственно после пользования средствами защиты, после проведения их дезактивации, дегазации и дезинфекции, а также в часы, отводимые расписанием дня для ухода за вооружением и военной техникой.

При ежедневном техническом обслуживании средств индивидуальной защиты проводятся следующие работы:

удаление пыли, грязи, ржавчины и просушка средств защиты;

проверка исправности внешним осмотром;

устранение мелких неисправностей в объеме текущего ремонта;

промывание клапанов выдоха противогазов в случае засорения их; проверка правильности сборки противогаза;

доукомплектование противогаза израсходованными незапотевающими пленками и мембранами.

Периодическое техническое обслуживание средств индивидуальной защиты осуществляется не реже двух раз в год в сроки, установленные начальником (командиром).

В боевых условиях периодическое техническое обслуживание проводится в зависимости от обстановки по указанию командира.

При периодическом техническом обслуживании каждый военнослужащий выполняет работы, предусмотренные ежедневным техническим обслуживанием, а затем инструктор при помощи приборов проверяет противогазовые коробки на сопротивление дыханию и герметичность собранных противогазов.

19.3. Коллективная защита экипажей (расчетов) вооружения и военной техники

Система коллективной защиты объектов вооружения и техники включает средства герметизации обитаемых отделений, средства очистки воздуха от радиоактивной пыли, отравляющих веществ и аэрозолей БС, прибор радиационной и химической разведки и коммутационную аппаратуру.

Защита личного состава от ударной волны ядерного взрыва обеспечивается броней объекта и его герметизацией, а от проникающей радиации — броней и специальным подбоем.

Средством очистки воздуха от ОВ, аэрозолей БС и радиоактивной пыли на бронетанковом вооружении и технике является ФВУ, состоящая из нагнетателя-сепаратора, фильтра-поглотителя, патрубков, закрываемых клапанами, для всасывания воздуха, подачи его в обитаемый отсек и выброса отсепарированной пыли. Клапаны открываются и удерживаются в открытом положении электромагнитами одновременно с включением нагнетателя-сепаратора.

Прибор радиационной и химической разведки (ПРХР) обеспечивает подачу световой и звуковой сигнализации, а также выдачу электрических команд на другие устройства системы коллективной защиты при ядерном взрыве или входе объекта в зону радиоактивного заражения и при воздействии ОВ.

Коммутационная аппаратура предназначена для управления исполнительными механизмами при поступлении в нее электрических команд от прибора ПРХР.

Исполнительные механизмы системы коллективной защиты осуществляют:

включение (выключение) нагнетателя-сепаратора с автоматическим открыванием (закрыванием) его клапанов; закрытие крышек воздухопритоков на корпусе и башне; привод клапанного механизма, устанавливая режим чистой вентиляции или фильтровентиляции;

остановку двигателя танка;

прекращение подачи воздуха для охлаждения стартера-генератора из боевого отделения.

При ядерном взрыве система коллективной защиты танка работает следующим образом:

на 40 с отключается нагнетатель-сепаратор, закрываются его клапаны, останавливается двигатель (если он работал);

закрываются воздухоприточные отверстия вытяжного вентилятора, происходит его динамическое торможение (если он работал);

срабатывает механизм, закрывающий жалюзи над радиатором и воздухоочистителем, а также заслонки газохода и эжекторной коробки;

по истечении 40 с автоматически включается нагнетатель-сепаратор, открываются его клапаны и обеспечивается возможность пуска двигателя танка.

На местности, зараженной радиоактивной пылью, по сигналу прибора ПРХР герметизируется боевое отделение танка, включается нагнетатель-сепаратор, клапан ФВУ переводится в положение «ФВ», создается подпор, танк продолжает двигаться. При этом одновременно происходит:

закрытие клапана и лючка вентиляции;

переключение клапана системы охлаждения на забор воздуха через люк воздухопритока над воздухоочистителем;

загорание соответствующих контрольных и сигнальных ламп на пультах прибора ПРХР, управления и сигнализации аппаратуры, на щите контроля приборов механика-водителя;

выдача прерывистой сигнализации всем членам экипажа.

При воздействии ОБ:

включается нагнетатель-сепаратор (если он был выключен), открываются его клапаны;

отключается вытяжной вентилятор (если он был включен);

закрываются воздухоприточные отверстия на корпусе и башне, а также срабатывает клапан ФВУ; подача воздуха в обитаемое отделение происходит через фильтр-поглотитель.

Для герметизации автомобильной техники (кузовов-фургонов, прицепов) используется автомобильная фильтровентиляционная установка ФВУА-100, которая предназначена для очистки зараженного воздуха, подаваемого в объекты, и создания необходимого избыточного давления в них.

Установка ФВУА-100 состоит из предфильтра, фильтра-поглотителя, электровентилятора с электродвигателем, щита контроля, фильтра радиопомех, комплекта ЗИП.

Принцип работы установки состоит в следующем: наружный зараженный воздух под действием электровентилятора поступает в предфильтр, где очищается от грубодисперсных аэрозолей. Затем зараженный воздух подается в фильтр-поглотитель, в котором он очищается, и по воздухопроводу направляется внутрь герметизированного помещения объекта. При этом в объекте создается избыточное давление.

Коллекторные фильтровентиляционные установки предназначены для очистки зараженного воздуха, подаваемого под лицевые части противогазов экипажей (расчетов) негерметизированных объектов бронетанковой и автомобильной техники.

Принцип работы коллекторных установок заключается в следующем. Воздух засасывается электровентилятором непосредственно из объекта или снаружи и нагнетается в фильтр-поглотитель (фильтрующую кассету), где очищается от вредных примесей. Очищенный воздух проходит по рукавам коллектора и подается через противогазовые коробки в подмасочное пространство лицевых частей противогазов. В холодное время года воздух, подаваемый в подмасочное пространство, подогревается в электрокалориферах.

В коллекторных установках используются личные противогазы членов экипажа (расчета). При этом сумки личных противогазов заменяются на сумки, поставляемые в комплектах установок. Сумки, входящие в комплект кол-

лекторных установок, предназначены для размещения в них личных противогазов, соединенных с раструбами коллектора и электрокалориферами. На дне сумки имеется отверстие, закрываемое матерчатым клапаном-карманом, которое позволяет подсоединить противогазовую коробку с раструбом к рукаву коллектора с клапаном, не вынимая коробки из сумки. В клапане-кармане располагается штепсельный разъем электрокалорифера.

19.4. Преодоление зон (районов) заражения

Способы преодоления подразделениями зон (районов) заражения зависят от вида и степени заражения и разрушений, характера выполняемой задачи, а также от местности. Во всех случаях способы преодоления должны обеспечивать выполнение поставленной задачи при минимальном облучении и заражении личного состава. Целесообразно зоны (районы) заражения обходить всем составом подразделений или частью их по разведанным маршрутам.

Основными способами преодоления зон (районов) радиоактивного заражения являются движение через зону с ходу, не ожидая спада уровней радиации, и движение через зону после спада высоких уровней радиации. Преодолевать зоны радиоактивного заражения можно и сочетая указанные способы.

Зоны (районы) радиоактивного заражения преодолевают по маршрутам (направлениям), обеспечивающим наименьшее облучение личного состава. В голове колонн должны быть подразделения, техника которых защищает от ионизирующих излучений. Преодоление зоны (района) заражения после спада высоких уровней радиации проводят в условиях, когда ожидание не ведет к срыву выполнения поставленной задачи. В период выжидания спада уровней радиации разведывательные группы, передовые отряды, а при необходимости отдельные подразделения родов войск и специальных войск могут перебрасываться через зону (район) заражения на вертолетах и самолетах.

Преодоление войсками зон (районов) заражения при подрыве ядерно-минных заграждений проводят, как правило, по направлениям с наименьшими уровнями радиации или после спада высоких уровней радиации в обход завалов, воронок, пожаров и т. п.

Районы химического и биологического заражения по возможности обходят. При невозможности обхода преодоление их осуществляют без изменений в построении подразделений по маршрутам, обеспечивающим наименьшее заражение (дороги с покрытием, колонные пути с увлажненным грунтом и с меньшей растительностью).

По зараженной местности колонна должна двигаться с увеличенными дистанциями между машинами, без остановок и обгона, чтобы исключить или значительно снизить выпыление позади идущих машин. Если машина остановилась на зараженной местности, то ее объезжают с подветренной стороны. В случае неисправности машины и невозможности ее буксирования личный состав пересаживается на другое транспортное средство.

При движении через лес необходимо принимать меры, предохраняющие личный состав от попадания на него радиоактивной пыли и капель отравляющих веществ с деревьев.

19.5. Действия войск в зонах заражения, районах разрушений, затопления и пожаров

Порядок действий войск в зонах заражения, районах разрушений, затопления и пожаров в каждом конкретном случае будет определяться условиями обстановки.

Выход из районов разрушений или их преодоление может осуществляться с ходу или после продельвания проходов в завалах. Преодолевать районы разрушений с ходу, войска должны по возможности обходить наиболее опасные очаги, тем самым обеспечивая защиту личного состава, вооружения и военной техники. Преодоление завалов и продельвание проходов в них будут целесообразными тогда, когда невозможно совершить их обход.

Проходы в лесных завалах продельвают группы разграждения с инженерными машинами разграждения ИМР или путепрокладчиками методом полной расчистки на ширину проезжей полосы, при этом для расчленения деревьев применяется взрывной способ или распиловка деревьев мотопилами. Порядок устройства проходов следующий:

первая группа производит разведку завала и обозначает границы прохода;

вторая группа устанавливает заряды для расчленения

деревьев по границам прохода и в местах их переплетения и подрывает заряды;

третья группа (инженерных машин) расчищает проход от деревьев, при этом ИМР устраивает проход шириной 3,5 м, а следующие сзади уступом путепрокладчики расширяют его до 6 м;

четвертая группа очищает проезжую полосу от мелких обломков и обозначает границы прохода.

Взвод при наличии одной ИМР, двух БАТ-2 обеспечивает темп устройства прохода 300—400 м/ч.

Проходы в каменных, грунтово-скальных завалах и завалах в населенных пунктах при высоте завала до 0,5 м устраиваются механическим способом методом полной расчистки на ширину проезжей полосы; проходы в завалах большей высоты устраиваются методом перехода по верху завала.

Устройство проходов в населенных пунктах зависит от характера завалов. Завалы бывают трех видов: односторонние с непрерывной незаваливаемой полосой, двусторонние с прерывающейся незаваливаемой полосой и сплошные.

В завалах с непрерывной и прерывающейся незаваливаемыми полосами высотой до 0,5 м устраиваются проходы для одностороннего движения шириной 4,5 м с помощью ИМР и БАТ-2 (танк с БТУ). Инженерная машина разграждения, двигаясь впереди, удаляет крупные обломки и расширяет полосу шириной 3,5 м, а следующие за ней уступом справа и слева БАТ-2 (танк с БТУ) расширяют проход до 4,5 м. Отделение с ИМР и двумя БАТ-2 (БТУ) обеспечивает устройство прохода с темпом до 1 км/ч, при высоте завала свыше 0,5 м — переход по верху завала с темпом до 25 м/ч.

Проходы в снежных завалах при высоте завала до 1,5 м устраивают методом полной расчистки. При большой высоте и малой плотности снега для устройства проходов применяют взрывной способ с последующей расчисткой снегоочистительными машинами, а при плотности снега более 0,5 г/см³ оборудуют переходы по верху завала с усилением проезжей части местными материалами или сборными дорожными покрытиями.

При устройстве прохода в снежном завале с помощью инженерных машин порядок работы может быть следующим: ИМР устраивает проход шириной 3,5 м, а следую-

щие сзади уступом путепрокладчики расширяют его до 6 м. Отделение с путепрокладчиком и двумя БАТ-2 обеспечивает устройство прохода при высоте завала до 2 м с темпом 200—500 м/ч, при высоте завала до 5 м — с темпом 50—100 м/ч.

Для преодоления зон разрушений, образовавшихся в результате подрыва противником ядерных мин (фугасов), в передовые отряды и авангард должны включаться подразделения инженерных войск со средствами разведки и преодоления минно-взрывных заграждений, прокладывания и обозначения путей движения.

Наземную инженерную разведку путей движения ведут со скоростью 15 км/ч, воздушную — 160 км/ч.

Для выполнения работ по прокладыванию колонного пути в обход трех-четырех очагов ядерно-минных заграждений инженерным подразделениям требуется 3—4 ч.

Устройство заградительных полос для локализации очагов низовых пожаров, представляющих опасность при движении по колонным путям, может быть обеспечено силами инженерно-дорожного или инженерно-саперного взвода с темпом 1—4 км/ч.

Преодолевать зоны затопления целесообразно по направлениям, совпадающим с местами возможного оборудования переправ.

Приготовление пищи организуют на не зараженных радиоактивными веществами участках. Если по условиям обстановки это невозможно, приготовление пищи допускается на зараженной местности с уровнями радиации до 1 рад/ч. При уровнях радиации до 5 рад/ч развертывание кухонь производят только в палатках или перекрытых брезентами укрытиях. Для развертывания кухни требуется дезактивированная площадка размером 60×50 м или окоп, размеры которого определяют исходя из габаритов кухни. Грунт вокруг палатки (окопа), особенно с наветренной стороны, увлажняют.

При заражении местности отравляющими веществами и биологическими средствами приготовление и прием пищи осуществляют только в убежищах и помещениях, оборудованных фильтровентиляционными агрегатами.

Защиту продовольствия и воды от заражения радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами организуют заблаговременно. Продукты питания, выдаваемые личному составу, завертывают в бумагу

и пакеты, а емкости с водой закрывают крышками (пробками). Запасы воды и продовольствия перевозят и хранят в плотно закрытой таре.

19.6. Дозиметрический контроль облучения личного состава

Для дозиметрического контроля облучения используют общевойсковой измеритель дозы ИД-1, индивидуальный измеритель дозы ИД-11, измерители дозы из комплектов ДП-22 и индивидуальный химический измеритель дозы ДП-70МП (табл. 19.4).

Комплект измерителей дозы ИД-1 (рис. 19.6) предназначен для измерения поглощенных доз γ - и смешанного γ -нейтронного излучения, полученных личным составом, в целях оценки боеспособности частей и подразделений в радиационном отношении.

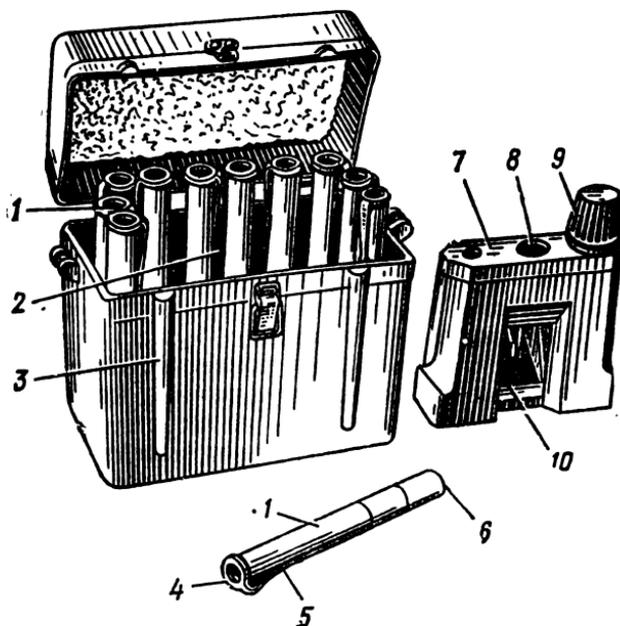


Рис. 19.6. Комплект измерителей дозы ИД-1:

1 — измеритель дозы ИД-1; 2 — гнездо для зарядного устройства; 3 — футляр; 4 — окуляр; 5 — держатель; 6 — защитная оправа; 7 — зарядное устройство ЗД-6; 8 — зарядо-контактное гнездо; 9 — ручка зарядного устройства; 10 — поворотное зеркало

Наименование и способ использования	Масса	Вид регистрируемого излучения и способ регистрации	Диапазон измерения	Индикация результатов измерения	Погрешность измерения, %	Источник питания
Комплект измерителей дозы ДП-22В (войсковой)	Комплект — 5,6 кг; ИД—40 в	Гамма-излучение (прямопоказывающий)	2—50 Р	Шкала с изображением нити	±10	Зарядное устройство ЗД-5, два элемента 1,6-ПМЦ-У-8
Комплект измерителей дозы ИД-1 (войсковой)	Комплект — 2 кг; ИД—40 в	Гамма-нейтронное излучение (прямопоказывающий)	20—500 рад	То же	±20	Зарядное устройство ЗД-6 на пьезокерамике ЦТС-19
Индивидуальный измеритель дозы ИД-11	Измерительное устройство — 18 кг	Гамма-нейтронное излучение (измерительное устройство ГО-32)	10—1500 рад	Цифровая	±15	Измерительное устройство ГО-32; 220, 12, 24 В
Индивидуальный химический измеритель дозы ДП-70МП	ДП-70МП — 40 г; ПК-56М — 1,4 кг	Гамма-нейтронное излучение (полевой колориметр ПК-56М)	50—800 рад	Цветовая	±25	

В комплект прибора входят десять измерителей дозы ИД-1 и зарядное устройство ЗД-6.

Измеритель дозы ИД-1 обеспечивает измерение поглощенных доз смешанного γ -нейтронного излучения в диапазоне от 20 до 500 рад при мощности дозы до 100 рад/с. Отсчет измеряемых доз производится по шкале, расположенной внутри измерителя.

Для заряда ИД-1 необходимо:

удерживая ручку ЗД-6 и вращая ИД-1, отвинтить заглушку с помощью трехгранника, находящегося на ручке;

повернуть ручку ЗД-6 по направлению стрелки СБРОС до упора; вставить ИД-1 в зарядно-контактное гнездо ЗД-6 и, наблюдая в окуляр, добиться максимального освещения шкалы поворотом зеркала; нажать на измеритель и, наблюдая в окуляр, поворачивать ручку по направлению стрелки ЗАРЯД до тех пор, пока изображение нити на шкале ИД-1 не установится на «0»;

извлечь измеритель из гнезда и, направив на свет, проверить положение нити; при вертикальном положении нити ее изображение должно быть на «0»;

завернуть заглушку ИД-1.

Остальные измерители заряжаются постепенным поворотом ручки по направлению стрелки ЗАРЯД таким образом, что от одного крайнего положения ручки до другого можно зарядить до 10—15 не полностью разряженных измерителей, не возвращая ручку в исходное положение после зарядки каждого из них, или зарядить 3—4 полностью разряженных измерителя. После заряда необходимо вынуть последний ИД-1 и повернуть ручку по направлению стрелки СБРОС до упора, приведя ЗД-6 в исходное состояние.

ИД-1 во время работы в зоне действия ионизирующего излучения носится в кармане одежды.

Для отсчета показаний ИД-1, наблюдая в окуляр измерителя, определяют по положению изображения нити на шкале полученную дозу гамма-нейтронного излучения. Чтобы исключить влияние прогиба нити на показания ИД-1, отсчет необходимо производить при вертикальном положении изображения нити.

Индивидуальный измеритель дозы ИД-11 (рис. 19.7) предназначен для индивидуального контроля облучения

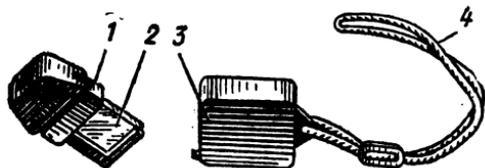


Рис. 19.7. Индивидуальный измеритель дозы ИД-11:

1 — держатель; 2 — пластина алюмофосфатного стекла, активированного серебром, — детектор ионизирующего излучения; 3 — корпус; 4 — шнур

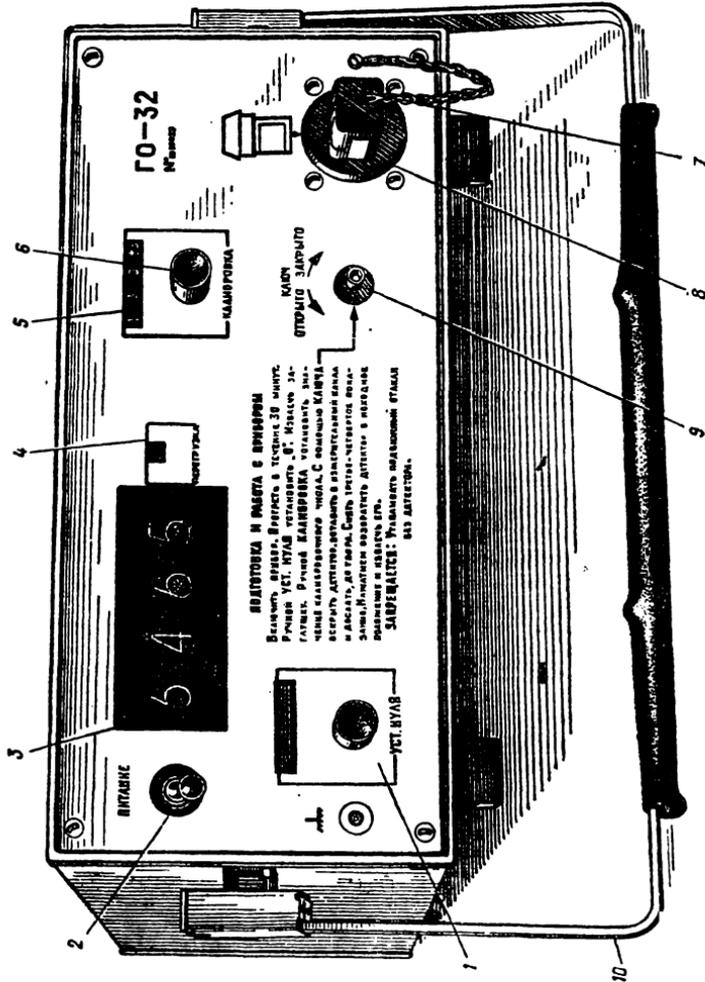


Рис. 19.8. Измерительное устройство ГО-32.

- 1 — ручка УСТ. НУЛЯ; 2 — переключатель ПИТАНИЕ; 3 — индикаторное табло; 4 — индикация перегрузки; 5 — калибровочное число; 6 — ручка КАЛИБРОВКА; 7 — задвижка; 8 — гнездо для установки дельты; 9 — ключ для вскрытия дельты; 10 — ручка для револьвера

личного состава, подвергшегося воздействию ионизирующих излучений, в целях первичной диагностики степени тяжести радиационных поражений.

Измеритель дозы ИД-11 совместно с измерительным устройством ГО-32 (рис. 19.8) обеспечивает измерение поглощенной дозы в диапазоне от 10 до 1500 рад.

Для подготовки измерительного устройства к работе и измерения дозы облучения необходимо:

переключатель ПИТАНИЕ установить в нижнее положение, а ручки УСТ. НУЛЯ и КАЛИБРОВКА — в крайнее левое положение;

подключить к измерительному устройству кабель питания, соответствующий напряжению сети 220 или 12 и 24 В;

проверить наличие заглушки в измерительном канале на передней панели измерительного устройства;

переключатель ПИТАНИЕ установить в верхнее положение, при этом должен высветиться один из указателей «—», «0», «+», а на табло появится цифровая индикация;

прогреть измерительное устройство в течение 30 мин с изъятых из измерительного канала заглушкой.

Для проверки работоспособности измерительного устройства необходимо:

установить в измерительный канал заглушку и вращением ручки УСТ. НУЛЯ добиться устойчивого высвечивания указателя «0». При этом указатели «—», «+» не должны высвечиваться;

нажать на боковые кнопки заглушки и извлечь ее из измерительного канала;

произвести калибровку измерительного устройства, для чего установить в измерительное гнездо градуировочный детектор и, не досылая его, выдержать в гнезде 5 мин, дослать детектор до упора и вращением ручки КАЛИБРОВКА установить на табло число, указанное в формуляре на прибор для градуировочного детектора; нажатием на детектор вернуть стакан в исходное положение, не извлекая детектор из измерительного гнезда; снять третье-четвертое показание на цифровом табло и записать полученное калибровочное число.

Для проверки правильности калибровочного числа необходимо повторить операции по калибровке измерительного устройства. Если полученное калибровочное число отличается от установленного на лицевой панели более чем на ± 3 единицы, необходимо поддерживать в процессе работы новое значение калибровочного числа.

После перерыва в эксплуатации или пребывания измерительного устройства в условиях хранения более одного месяца необходимо включить измерительное устройство, прогреть его в течение 2 ч с изъятых из измерительного гнезда заглушкой и выполнить операции по калибровке;

вставить заглушку в измерительный канал, после чего должен высветиться указатель «0». В противном случае повторить установку нуля, как при проверке работоспособности;

вскрыть перегрузочный детектор ПР с помощью специального ключа, установленного на передней панели измерительного устройства. Для этого детектор установить на ключ и повернуть корпус детектора против хода часовой стрелки на 2,5—3 оборота. Извлечь из корпуса

детектора держатель со стеклянной пластиной. Внимательно осмотреть внутреннюю часть детектора. Не допускается на стеклянной пластине наличие загрязнений, пыли, ворсинок, трещин, царапин, сколов. Запрещается трогать стеклянную пластину руками;

вставить перегрузочный детектор ПР в измерительное гнездо измерительного устройства;

дослать детектор вместе с подвижным стаканом до упора и отпустить. Детектор с подвижным стаканом должен зафиксироваться и на передней панели измерительного устройства высветиться указатель ПЕРЕГРУЗКА, а на табло при этом могут появиться любые цифры;

надавить на детектор до упора и отпустить. Детектор с подвижным стаканом должен возвратиться в исходное состояние;

извлечь детектор из измерительного гнезда, вставить в корпус и закрыть с помощью ключа на передней панели измерительного устройства. Для этого необходимо детектор установить на ключ и вращать его по ходу часовой стрелки до щелчка;

после извлечения детектора из измерительного гнезда на табло должно высветиться калибровочное число, определенное по градуировочному детектору, в противном случае вращением ручки КАЛИБРОВКА следует установить на табло необходимое калибровочное число.

Перед измерением дозы измерительное устройство и измерители дозы должны находиться в одинаковых температурных условиях не менее 1 ч.

Для измерения полученной дозы необходимо:

вскрыть измеритель дозы и извлечь его из корпуса;

вставить измеритель дозы в измерительное гнездо измерительного устройства;

дослать измеритель дозы вместе с подвижным стаканом до упора и отпустить. Измеритель дозы с подвижным стаканом должен зафиксироваться;

записать третье или четвертое показание, установившееся на табло измерительного устройства (первые два показания в счет не принимаются).

Для определения дозы, накопленной измерителем дозы со времени предыдущего измерения, необходимо:

вычсть из измеренного значения дозы значение дозы предыдущего измерения;

надавить на измеритель дозы до упора и отпустить. Подвижный стакан должен возвратиться в исходное состояние;

извлечь измеритель дозы из измерительного гнезда, вставить в корпус и закрыть с помощью ключа на передней панели измерительного устройства.

После извлечения измерителя дозы из измерительного гнезда на табло должно индцироваться калибровочное число, определенное по градуировочному детектору. В противном случае вращением ручки КАЛИБРОВКА следует установить на табло необходимое калибровочное число, после чего можно производить измерение дозы следующего измерителя дозы.

Проверка установки нуля должна проводиться не реже чем через 30 мин работы измерительного устройства. Измеритель дозы не должен находиться в измерительном гнезде более 20 с.

Запрещается утапливать подвижный стакан без вставленного в из-

мерительное гнездо измерителя дозы, так как это может привести к выходу из строя измерительного устройства. В условиях повышенной влажности, солнечного освещения или отрицательных температур измеритель дозы не должен находиться в открытом состоянии более 1 мин.

Комплект измерителей дозы ДП-22В (рис. 19.9) предназначен для измерения поглощенной дозы γ -излучения.

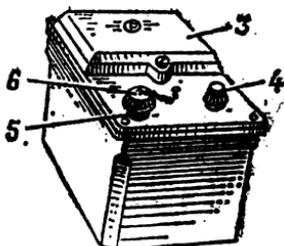
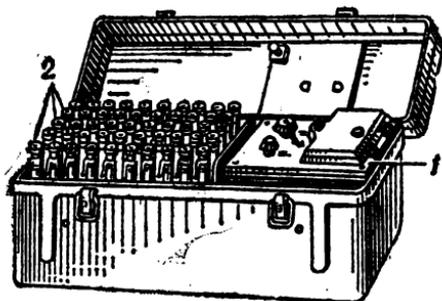


Рис. 19.9. Комплект измерителей дозы ДП-22В:

1 — зарядное устройство; 2 — измерители дозы; 3 — отсек питания; 4 — ручка потенциометра; 5 — гнездо ЗАРЯД; 6 — колпачок

Комплект ДП-22В состоит из 50 измерителей дозы ДКП-50А (рис. 19.10) и зарядного устройства ЗД-5.

Подготовка прибора к работе включает подключение источников питания и заряд измерителей дозы.

При подключении источников питания необходимо ручку потенциометра повернуть влево до упора; установить в отсек питания два элемента 1,6-ПМЦ-У-8 (145У) и подключить их в соответствии с маркировкой; закрыть отсек питания крышкой и закрепить ее винтом.

Для приведения в рабочее состояние измеритель дозы следует зарядить, для чего необходимо:

отвинтить защитную оправу 7 (рис. 19.10) с измерителя дозы и защитный колпачок 6 (рис. 19.9) в гнезда ЗАРЯД зарядного устройства;

повернуть ручку 4 потенциометра влево до отказа; вставить измеритель дозы в гнездо ЗАРЯД 5 и нажать до упора, при этом включаются подсветка и высокое напряжение;

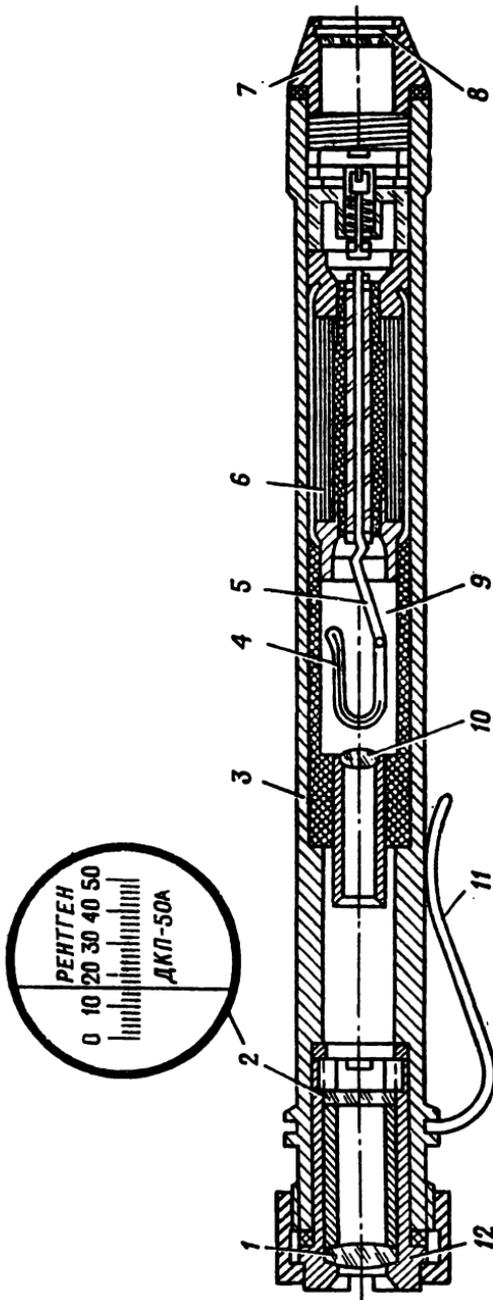


Рис. 19.10. Измеритель дозы ДКП-50А:

1 — окуляр; 2 — шкала; 3 — корпус; 4 — подвижная ватлированная нить; 5 — внутренняя электрод; 6 — конденсатор; 7 — защитная оправа; 8 — стекло; 9 — ионизационная камера; 10 — объект; 11 — держатель; 12 — верхняя пробка

наблюдая в окуляр 1 (рис. 19.10), вращением ручки 4 (рис. 19.9) установить изображение нити на шкале 2 (рис. 19.10) измерителя дозы на нулевое деление;

вынуть измеритель дозы из гнезда и проверить положение нити (в окуляре 1) на свет, при вертикальном положении нити ее изображение должно быть на нулевом делении шкалы; накрутить защитную оправу измерителя дозы и защитный колпачок на гнездо ЗАРЯД.

Индивидуальный химический измеритель дозы ДП-70МП (рис. 19.11) предназначен для регистрации поглощенной дозы гамма-нейтронного излучения и выдается всему личному составу.

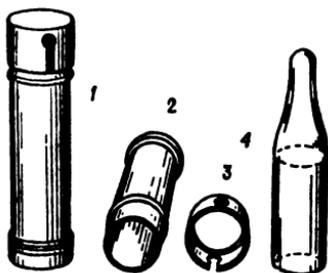


Рис. 19.11. Индивидуальный химический измеритель дозы ДП-70МП;

1 — общий вид; 2 — футляр; 3 — крышка футляра с цветным эталоном; 4 — стеклянная ампула (измеритель дозы)

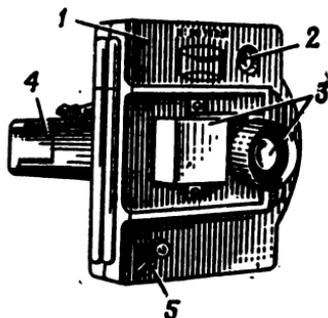


Рис. 19.12. Полевой колориметр ПК-56М;

1 — корпус; 2 — отсчетное окно; 3 — призма с окуляром; 4 — ампулодержатель; 5 — стопорная втулка

В подразделениях измеритель дозы не вскрывается, показания с него снимаются в медицинских частях (учреждениях), куда поступает раненый или больной военнослужащий. Совместно с полевым колориметром ПК-56М (рис. 19.12) он обеспечивает измерение дозы облучения в диапазоне от 50 до 800 рад.

Отсчет доз облучения производится по шкале колориметра. Внутри корпуса колориметра имеется диск с одиннадцатью светофильтрами, окраска которых соответствует интенсивности окраски раствора в ампуле.

Индивидуальный химический измеритель дозы ДП-70МП позволяет измерять дозу, полученную как при однократном, так и при многократном облучении в течение 10—15 сут.

При воздействии на измеритель дозы гамма-нейтронно-го излучения первоначально бесцветный рабочий раствор в ампуле меняет свою окраску от малиновой до пурпурной, интенсивность которой пропорциональна накопленной дозе. Определение интенсивности окраски, а следовательно, и дозы облучения осуществляется с помощью колориметра.

Ориентировочно значение дозы (меньше или больше 100 рад) можно определить путем сравнения интенсивности окраски раствора в ампуле с цветным эталоном в крышке футляра.

Измерение дозы облучения целесообразно производить не ранее чем через 1 ч после облучения. Повторные измерения дозы возможны в течение 30 сут с момента первого облучения. При этом необходимо помнить, что измеритель дозы допускает не более 7—8 одноминутных просматриваний при дневном рассеянном свете.

Для подготовки колориметра к работе необходимо вынуть его из футляра, вставить ампулодержатель в направляющие корпуса (должен послышаться щелчок шарика-фиксатора), а контрольную ампулу — в левое гнездо ампулодержателя.

Измерение дозы осуществлять в такой последовательности: снять крышку футляра измерителя дозы;

извлечь ампулу с раствором из футляра, освободив ее от резинового амортизатора;

вставить ампулу с раствором в правое гнездо ампулодержателя и закрыть его крышкой;

держа прибор в левой руке горизонтально, так, чтобы свет падал на матовое стекло ампулодержателя, вращением диска добиться совпадения окраски полей, видимых в окуляре;

снять показания в отсчетном окне передней стенки корпуса колориметра. Если окраска раствора в ампуле является промежуточной между окраской двух соседних светофильтров, то принимается среднее значение дозы для этих двух светофильтров;

вынуть ампулу с раствором из правого гнезда ампулодержателя. При необходимости сохранения ее для дальнейших измерений вставить ампулу в футляр, надев амортизатор, закрыть крышку и стык заклеймить этикеткой.

Организация дозиметрического контроля в подразделении заключается в обеспечении личного состава измерителями дозы, в своевременном снятии показаний измерителей доз и их перезаряде, поддержании технической исправности приборов, в систематическом учете доз облучения, полученных личным составом. Контроль облучения в подразделениях осуществляют групповым и индивидуальным методами.

Групповой метод контроля применяют в отделениях (экипажах, расчетах), личный состав которых находится примерно в одинаковых условиях радиоактивного облучения. При этом виде контроля дозу облучения измеряют одним-двумя войсковыми измерителями дозы и записывают каждому военнослужащему данного подразделения в карточку учета доз. Снятие показаний дозиметров осуществляют не позднее чем через 5 сут (из-за самопронизвольного их разряда и возможной ошибки в показаниях). После снятия показаний дозиметры перезаряжают и возвращают в подразделение.

Индивидуальный метод контроля облучения применяется офицерским составом и лицами, которые по условиям обстановки не включаются в состав групп.

19.7. Учет доз облучения личного состава.

Оценка боеспособности подразделений

Дозы облучения, полученные личным составом, учитывают в индивидуальных карточках учета доз облучения, в ротах (батареях) ведут журнал учета облучения личного состава. Учет доз облучения ведут командиры подразделений. В штабах батальонов (дивизионов) ведут учет облучения личного состава штаба и всего офицерского состава батальона (дивизиона).

Значения доз записывают нарастающим итогом за каждый день с учетом снижения их биологической эффективности. Степень боеспособности записывают условными обозначениями: *б* (боеспособен), *об-1 ст.*, *об-2 ст.*, *об-3 ст.* (ограниченно боеспособен соответственно 1, 2 и 3-й степени). Форма и образец заполнения журнала учета доз радиоактивного облучения мотострелковой роты показаны в табл. 19.5.

Данные контроля облучения позволяют делать выводы о боеспособности подразделений и о том, какая доза, полученная дополнительно, может вывести подразделение из строя в ходе выполнения задачи (табл. 19.6).

Оценивая влияние на личный состав возможного облучения при выполнении задачи на зараженной местности, командир должен установить такую допустимую дозу облучения, чтобы сохранить боеспособность подразделения в дальнейшем. Для этого можно использовать принятое условное разделение на степени боеспособности в зависимо-

Подразделения	Доля облучения, рад											Степень боеготовности				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...		28	29	30	
1 мсв:	10	15	20	18	16	14	13	12	11	10						6
1 мсо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
2 мсо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
3 мсо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
2 мсв:	20	18	16	14	13	12	11	10	9	8						6
1 мсо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
2 мсо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
3 мсо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
3 мсв:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
1 мсо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
2 мсо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
3 мсо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
Офицеры:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
командир роты	20	18	16	14	13	12	11	10	9	8						6
зам. командира роты	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
командир 1 мсв	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
командир 2 мсв	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6
командир 3 мсв	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						6

Степень боеготовности роты на 30 июля.

Таблица 19.6

Возможные последствия облучения личного состава

Доза облучения, рад	Признаки поражения
50	Отсутствие признаков поражения
100	При многократном облучении в течение 10—30 сут боеспособность не снижается
200	При многократном облучении в течение 3 мес боеспособность не снижается. При остром (однократном) облучении дозой 100—250 рад — слабо выраженные признаки поражения — лучевая болезнь I степени
300	При многократном облучении в течение года боеспособность не снижается. При остром облучении дозой 250—400 рад — лучевая болезнь II степени. Заболевание в большинстве случаев заканчивается выздоровлением
400—700	Сильная головная боль, повышенная температура, слабость, жажда, тошнота, рвота, понос, кровоизлияние во внутренние органы, в кожу и слизистые оболочки, изменение состава крови — лучевая болезнь III степени. Выздоровление возможно при условии проведения своевременного и эффективного лечения. При отсутствии лечения смертность может достигнуть почти 100%
Более 700	Болезнь в большинстве случаев приводит к смертельному исходу. Поражение проявляется через несколько часов — лучевая болезнь IV степени
Более 1000	Молниеносная форма лучевой болезни. Пораженные теряют боеспособность практически немедленно и погибают в первые дни после облучения

сти от предшествовавшего и возможного облучения (табл. 19.7).

Подразделения, отнесенные к ограниченно боеспособным 1-й степени, сохраняют боеспособность; отнесенные к ограниченно боеспособным 2-й степени могут получить еще неопасную дозу облучения и также сохранить боеспособность; отнесенные к ограниченно боеспособным 3-й степени будут ограниченно боеспособны. Дальнейшее облучение подразделений приведет к тяжелой форме заболевания лучевой болезнью и гибели личного состава.

Таблица 19.7

Степень боеспособности подразделений в зависимости от остаточной дозы облучения

Степень боеспособности	Доза облучения (рад), полученная в течение	
	четырёх дней	одного месяца
Полностью боеспособны	До 50	До 100
Ограниченно боеспособны I степени	До 150	До 250
Ограниченно боеспособны II степени	До 250	До 400
Ограниченно боеспособны III степени	Более 250	Более 400

При оценке боеспособности необходимо учитывать не первоначальную, а остаточную или эффективную дозу.

19.8. Расчеты по обоснованию мер безопасности и защиты личного состава

Средством контроля степени заражения личного состава, вооружения, военной техники, имущества и продовольствия радиоактивными веществами, применяемым непосредственно в подразделениях войск, является измеритель мощности экспозиционной дозы ДП-5В (рис. 19.13). Прибор предназначен для измерения мощности экспозиционной дозы над радиоактивно зараженной местностью, а также для измерения степени заражения поверхностей различных объектов по γ -излучению и позволяет обнаруживать β -излучение.

Техническая характеристика прибора ДП-5В аналогична характеристике прибора ДП-5А (см. табл. 18.4 и 18.5).

Для подготовки прибора к работе необходимо:
извлечь прибор из укладочного ящика и к блоку детектирования присоединить штангу, которая используется как удлинитель;

открыть крышку футляра, ознакомиться с расположением и назначением органов управления и провести внешний осмотр;

пристегнуть к футляру поясной и плечевой раздвижные ремни и закрепить прибор на груди;

установить ручку переключателя поддиапазонов в положение Выхл, и подключить источники питания;

поставить ручку переключателя в положение РЕЖИМ. Стрелка прибора должна установиться в режимном секторе. Если стрелка микроамперметра не отклоняется или не устанавливается на режимном секторе, необходимо проверить годность источников питания; включить освещение шкалы (при необходимости);

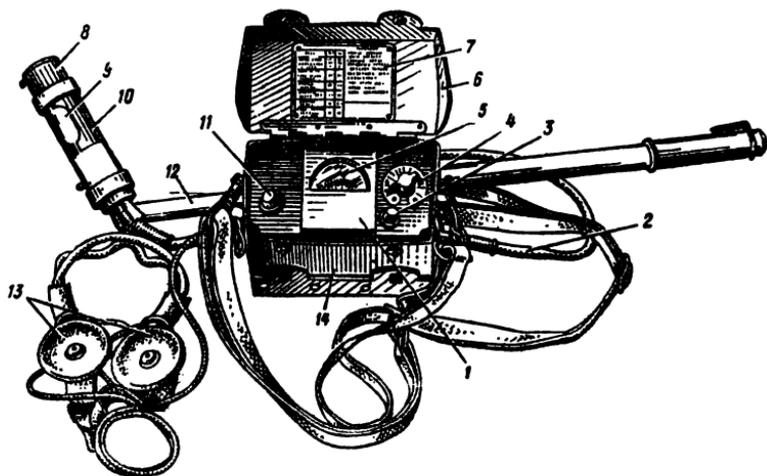


Рис. 19.13. Измеритель мощности дозы ДП-5В:

- 1 — измерительный пульт; 2 — соединительный кабель; 3 — кнопка СБРОС; 4 — переключатель поддиапазонов; 5 — микроамперметр; 6 — крышка футляра прибора; 7 — таблица допустимых значений заражения объектов; 8 — блок детектирования; 9 — контрольный источник; 10 — поворотный экран; 11 — переключатель подсвета шкалы микроамперметра; 12 — удлинительная штанга; 13 — головные телефоны; 14 — футляр

проверить работоспособность прибора от контрольного источника: надеть головные телефоны и подключить их к измерительному пульту; поворотный экран блока детектирования поставить в положение «К»; ручку переключателя поддиапазонов последовательно установить в положения $\times 1000$, $\times 100$, $\times 10$, $\times 1$, $\times 0,1$ и следить за щелчками в головных телефонах и за отклонением стрелки микроамперметра. При нормальной работе прибора щелчки в телефоне слышны на всех поддиапазонах, кроме первого. Стрелка микроамперметра на поддиапазоне $\times 10$ должна отклониться на деление, указанное в формуляре на прибор, а в положениях $\times 1$ и $\times 0,1$ — за пределы шкалы; нажать кнопку СБРОС, стрелка микроамперметра должна установиться на «0»;

ручку переключателя установить в положение РЕЖИМ, экран блока детектирования поставить в положение «Г» и уложить в нижний отсек футляра. Прибор к работе готов.

Измерение мощности дозы γ -излучения производится при нахождении экрана блока детектирования в положении «Г». На поддиапазоне I показания считываются по шкале микроамперметра 0—200, и

Остальных поддиапазонах — по шкале 0—5 и умножаются на коэффициент соответствующего поддиапазона.

Определение степени заражения радиоактивными веществами поверхностей вооружения, военной техники, тела, одежды и других проводится путем измерения мощности экспозиционной дозы γ -излучения от этих объектов на расстоянии 1—1,5 см между блоком детектирования прибора и обследуемым объектом.

Для обнаружения β -излучения необходимо:
 повернуть экран на блоке детектирования в положение «Б»;
 поднести блок детектирования к обследуемой поверхности на расстояние 1—1,5 см;
 ручку переключателя поддиапазонов последовательно поставить в положения $\times 0,1$, $\times 1$, $\times 10$ до получения отклонения стрелки микроамперметра в пределах шкалы.

В комплекте прибора имеются 10 чехлов из полиэтиленовой пленки для блока детектирования. Чехол надевается на блок детектирования для предохранения его от радиоактивного загрязнения при измерениях степени заражения жидких и сыпучих веществ. После использования чехлы подлежат дезактивации или сбору установленным порядком и захоронению.

Определение степени заражения воды производится с помощью прибора ДП-5В подразделениями химической защиты, а там, где их нет, эту задачу выполняют инструкторы или специально подготовленные солдаты и сержанты. Для контроля заражения источников воды привлекаются специалисты медицинской службы. Этот вид контроля помогает своевременно осуществлять мероприятия по обеззараживанию воды. Ориентировочную степень заражения воды без учета оседания пыли на дно можно определить с помощью табл. 19.8, а допустимая степень зара-

Таблица 19.8

Степень заражения воды, мкКи/л

Мощность дозы γ -излучения, рад/ч *	Глубина водоема, м						
	1	2	3	4	5	8	10
8	800	400	266	200	160	100	80
80	8000	4000	2660	2000	1600	1000	800
240	24 000	12 000	7980	6000	4800	3000	2400

* Мощность дозы γ -излучения на границах зон заражения А, Б, В спустя 1 ч после ядерного взрыва.

жения воды радиоактивными веществами приведена в табл. 19.9.

Таблица 19.9

Допустимая степень заражения воды радиоактивными веществами

Вода	Степень заражения		
	Ки/л	мрад/ч	
		Объем 1,5 л	Объем 9—10 л
Питьевая	$9 \cdot 10^{-6}$	0,4	0,9
Для технических нужд	$9 \cdot 10^{-6}$	4	9

Примечание. Срок потребления питьевой воды с указанной степенью заражения не должен превышать 30 сут.

Определение безопасного времени действия подразделений на местности, зараженной радиоактивными веществами, осуществляется по формулам или с использованием графиков, таблиц и специальной дозиметрической линейки.

Для конкретных условий выполнения задачи по формулам рассчитывают следующие показатели: дозу облучения; время, в течение которого можно находиться в районе выполнения задачи, в зоне заражения; время, по истечении которого после ядерного взрыва безопасно войти в зону заражения.

Дозу облучения можно определить по формуле (2.5).

Пример. Подразделение выполняет задачу на зараженной местности в течение 3 ч. За время выполнения задачи произведены три измерения уровней радиации: $P_1=32$ рад/ч, $P_2=20$ рад/ч и $P_3=14$ рад/ч. Задача выполняется на открытой местности с использованием техники, кратность ослабления дозы излучений которой равна 2.

Определяем средний уровень радиации $P_{ср}$:

$$P_{ср} = \frac{32 + 20 + 14}{3} = 22 \text{ рад/ч.}$$

Доза, полученная личным составом подразделения в ходе выполнения задачи, будет равна

$$D = \frac{22 \cdot 3}{2} = 33 \text{ рад.}$$

Время, в течение которого можно находиться в районе выполнения задачи, чтобы не получить дозу выше допустимой ($D_{\text{доп}}$), может быть определено также с использованием формулы (2.5):

$$t_{\text{доп}} = D_{\text{доп}} K_a / P_{\text{ср}}$$

Пример. Подразделение должно выполнять задачу при открытом расположении на зараженной местности без средств защиты. Уровень радиации в районе действий 12 рад/ч. Доза облучения личного состава не должна превысить 50 рад.

Принимаем, что $P_{\text{ср}} = 12$ рад/ч (в действительности за время выполнения работ уровень радиации снизится в зависимости от того, когда начнет выполняться задача). Тогда

$$t_{\text{доп}} = \frac{50 \cdot 1}{12} \approx 4 \text{ ч.}$$

Таким образом, по истечении 4 ч подразделение должно покинуть район заражения.

Доза облучения, которую получает личный состав подразделения при преодолении зоны заражения, может быть рассчитана по формуле (2.5):

$$t = L/v, \text{ тогда } D = P_{\text{ср}} L / K_a v,$$

где L — протяженность маршрута в зоне заражения, км;
 v — скорость движения, км/ч.

Пример. Маршрут, по которому подразделение на бронетранспортерах преодолевает зону заражения, имеет протяженность 18 км. При преодолении зоны заражения были определены следующие уровни радиации: $P_1 = 8$ рад/ч; $P_2 = 30$ рад/ч; $P_3 = 100$ рад/ч; $P_4 = 60$ рад/ч; $P_5 = 7$ рад/ч. Скорость движения колонны 20 км/ч. Определить дозу облучения.

Определяем $P_{\text{ср}}$:

$$P_{\text{ср}} = \frac{8 + 30 + 100 + 60 + 7}{5} = 41 \text{ рад/ч,}$$

тогда

$$D = \frac{41 \cdot 18}{4 \cdot 20} \approx 9 \text{ рад.}$$

Допустимое время пребывания в зараженном районе, если установлена предельная доза облучения личного состава и известен уровень радиации в районе расположения подразделения, может быть определено с помощью табл. 19.10.

Допустимое время пребывания личного состава в районе, зараженном радиоактивными веществами, по следу ядерного взрыва

Д/Р, ч	Время входа в зараженный							
	0,1	0,2	0,5	1	2	3	4	5
	Продолжительность действия излучения (ч — мин), при котором времени входа в зараженный							
0,2	1—11	0—25	0—15	0—14	0—13	0—12	0—12	0—12
0,3	9—40	1—00	0—22	0—22	0—20	0—19	0—19	0—19
0,4	312—24	2—22	0—42	0—31	0—27	0—26	0—26	0—27
0,5	—	6—12	1—02	0—42	0—35	0—34	0—32	0—32
0,6	—	19—20	1—26	0—54	0—44	0—41	0—39	0—39
0,7	—	82—06	2—05	1—08	0—52	0—49	0—47	0—47
0,8	—	624—48	2—56	1—23	1—02	0—57	0—54	0—53
0,9	—	2000—00	4—09	1—42	1—12	1—05	1—02	1—00
1	—	—	5—56	2—03	1—23	1—14	1—10	1—08
1,25	—	—	15—30	3—13	1—54	1—38	1—31	1—28
1,5	—	—	48—20	4—57	2—30	2—05	1—54	1—49
2	—	—	1562—00	11—52	4—06	3—13	2—46	2—38
2,5	—	—	—	31—00	6—26	4—28	3—48	3—28
3	—	—	—	96—39	9—54	6—09	5—01	4—28
4	—	—	—	3124—00	23—43	11—05	8—12	6—57
6	—	—	—	—	193—19	35—35	19—48	14—43
10	—	—	—	—	—	728—49	124—00	59—18

Примечание. Д — допустимая доза, рад; Р — уровень радиации

Пример. Подразделение начало наводить переправу в зараженном районе через 2 ч после взрыва, где уровень радиации составлял 25 рад/ч. Определить допустимое время пребывания в этом районе подразделения, наводящего переправу, если доза облучения личного состава не должна превышать 20 рад.

Отношение $D/P = 20/25 = 0,8$ ч. Из табл. 19.10 видно, что допустимое время пребывания в зараженном районе составляет 1 ч 2 мин.

При выполнении задач на водной преграде необходимо учитывать, что радиоактивная пыль будет уноситься течением, а река превращаться в дезактивированную полосу, обеспечивающую определенное уменьшение доз облучения личного состава.

Пример. Личный состав подразделения на зараженной местности получает дозу 60 рад. Определить, какую дозу получит личный состав, выполняя задачу у уреза воды и посередине реки шириной 100 м.

По графику (рис. 19.14) определяем, что на берегу реки доза будет равна 50% и составит 30 рад, а посередине реки — 10%, т. е. 6 рад.

Таблица 19.10

Ион с момента взрыва, ч

6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40
---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

лучаются определенные значения Д/Р для различного
Ион с момента взрыва

0-12	0-12	0-12	0-12	0-12	0-12	0-12	0-12	0-12	0-12	0-12
0-19	0-18	0-18	0-18	0-18	0-18	0-18	0-18	0-18	0-18	0-18
0-25	0-25	0-25	0-25	0-24	0-24	0-24	0-24	0-24	0-24	0-24
0-31	0-31	0-31	0-31	0-31	0-31	0-31	0-30	0-30	0-30	0-30
0-38	0-38	0-38	0-37	0-37	0-37	0-37	0-37	0-37	0,36	0,36
0-45	0-45	0-44	0-44	0-44	0-43	0-43	0-43	0-43	0-43	0-42
0-52	0-51	0-51	0-51	0-50	0-50	0-49	0-49	0-49	0-49	0-49
0-58	0-58	0-57	0-57	0-57	0-56	0-55	0-55	0-55	0-55	0-55
1-06	1-05	1-05	1-04	1-04	1-03	1-02	1-02	1-02	1-01	1-01
1-25	1-24	1-23	1-22	1-21	1-20	1-19	1-18	1-17	1-17	1-16
1-45	1-43	1-41	1-40	1-39	1-37	1-36	1-34	1-33	1-32	1-32
2-29	2-24	2-20	2-18	2-16	2-13	2-10	2-08	2-06	2-05	2-04
3-16	3-08	3-03	2-59	2-55	2-51	2-46	2-45	2-40	2-38	2-36
4-10	3-58	3-49	3-43	3-38	3-39	3-24	3-17	3-14	3-11	3-08
6-16	5-50	5-33	5-19	5-10	4-58	4-44	4-32	4-26	4-20	4-15
2-19	10-55	10-02	9-24	8-57	8-19	7-46	7-15	7-01	6-48	6-34
0-34	30-39	25-42	22-35	21-32	17-52	15-41	13-57	13-05	12-24	11-42

момент входа в зараженный район, рад/ч.

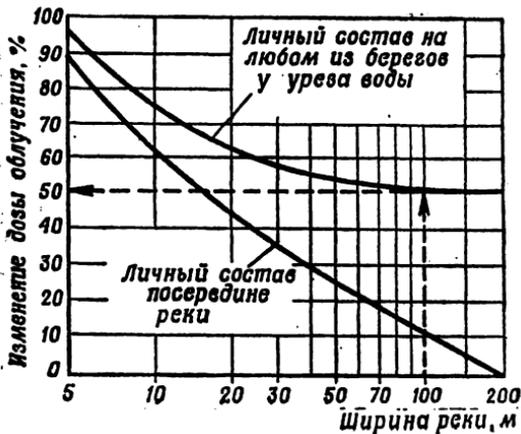


Рис. 19.14. Зависимость дозы облучения личного состава от ширины водной преграды

Дозы в других положениях на водной преграде можно определить путем линейной интерполяции данных, полученных по кривым этого графика.

При непрерывном и длительном пребывании личного состава в зонах радиоактивного заражения, исчисляемом сутками, ожидаемая доза облучения может быть определена по формуле (см. разд. 2.5):

$$D_{\infty} = 5P_{\text{вып}} t_{\text{вып}}$$

В том случае, если личный состав будет иметь различную степень защищенности, полная доза облучения определяется как сумма доз, рассчитанная для различных условий выполнения задачи.

Дозиметрическая линейка ДЛ (рис. 19.15) предназначена для определения уровней радиации в районе наземного взрыва и по следу облака, а также для расчета суммарных доз облучения и допустимого времени пребывания на зараженной местности.

Линейка состоит из трех концентрических шкал, из которых внешняя шкала 1 неподвижна, а средняя 2 и внутренняя 3 могут свободно вращаться. Вращение средней шкалы осуществляется с помощью зубчатого диска 4, выступающего в вырезе линейки, а вращение внутренней шкалы производится с помощью имеющихся на ней ручек 5. На обратной стороне (рис. 19.15, б) линейки помещена таблица для определения уровней радиации по следу радиоактивного облака при наземном ядерном взрыве.

Исходными данными для проведения расчетов по линейке являются:

мощность дозы γ -излучения на данном участке местности, измеренная с помощью дозиметрического прибора или определенная по таблице;

время измерения уровня радиации t_0 , исчисляемое с момента взрыва;

время входа на зараженный участок t_1 (время начала облучения), исчисляемое с момента взрыва;

время выхода с зараженного участка t_2 (время окончания облучения), исчисляемое с момента взрыва.

Имея эти данные, пользуясь инструкцией к линейке, можно определить, во-первых, уровень радиации на данном участке местности на любой момент времени после взрыва, во-вторых, дозу облучения при нахождении на этом участке в течение заданного промежутка времени $(t_2 - t_1)$.

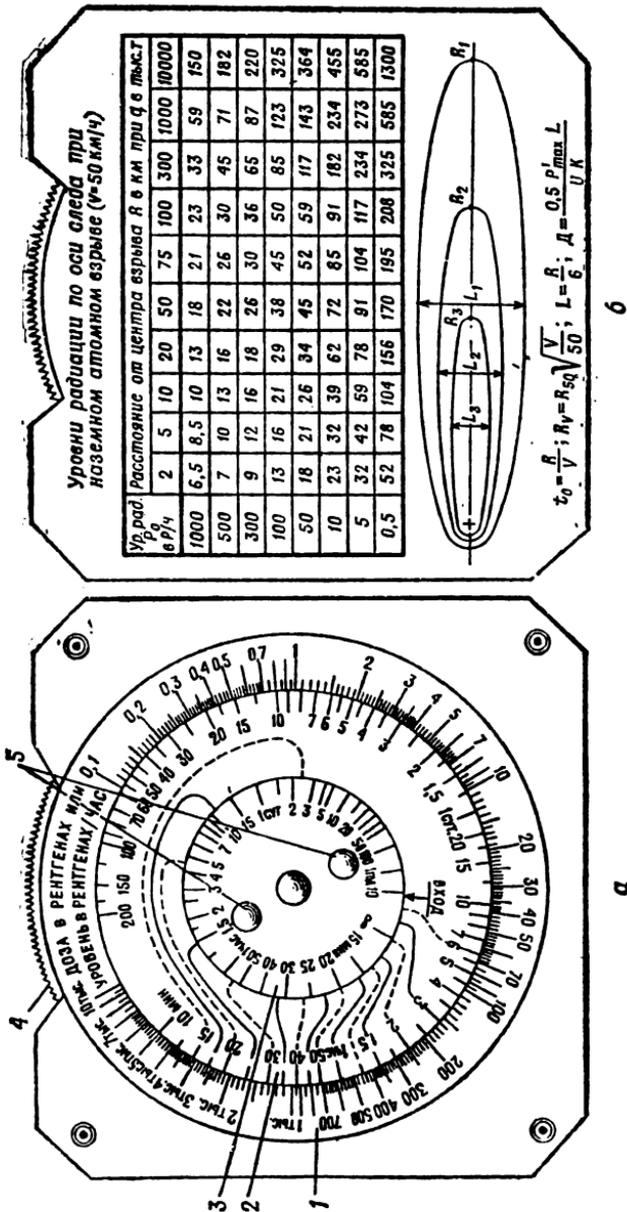


Рис. 19.15. Дозиметрическая линейка ДЛ:

a — лицевая сторона; b — обратная сторона; 1 — внешняя шкала; 2 — средняя шкала; 3 — внутренняя шкала; 4 — указатель диска; 5 — ручка

Кроме того, с помощью линейки можно решать и обратные задачи, например, определить время, в течение которого доза облучения не превысит заданного (допустимого) значения.

Для оценки радиационной обстановки при наземных взрывах может также использоваться линейка РЛ.

При расчете суммарных доз облучения, полученных личным составом неоднократно, необходимо учитывать, что организм человека обладает способностью восстанавливать большую часть поражения, вызванного воздействием ионизирующего излучения, поэтому каждые сутки (но не раньше первых четырех суток) степень поражения будет соответствовать не первоначальной дозе, а лишь остаточной.

Остаточная доза облучения — это часть дозы (в процентах), полученной в результате облучения, не восстановленная организмом к данному сроку. Остаточные дозы облучения зависят от времени (табл. 19.11).

Таблица 19.11

Остаточные дозы облучения в зависимости от времени

Время после облучения, недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Остаточное облучение, %	90	75	60	50	42	35	30	25	20	17	15	13	11	10

Пример решения задачи по оценке радиационной обстановки с использованием дозиметрической линейки.

Измеренный разведкой через 3 ч после взрыва уровень радиации составил 11 Р/ч. Определить уровень радиации через 1 ч после взрыва.

На внешней шкале линейки отыскать уровень радиации — 11 Р/ч; найти время измерения (3 ч) на средней шкале и, вращая ее, совместить 11 Р/ч с 3 ч; против времени 1 ч средней шкалы прочесть ответ — 40 Р/ч.

Глава 20. Ликвидация последствий применения противником оружия массового поражения

20.1. Мероприятия по ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения

Ликвидация последствий применения противником оружия массового поражения в подразделениях и на объектах

тыла проводится в целях восстановления боеспособности и включает: разведку очагов поражения; аварийно-спасательные и лечебно-эвакуационные мероприятия; локализацию и тушение пожаров; восстановление фортификационных сооружений и путей для маневра войск; проведение изоляционно-ограничительных мероприятий в очагах биологического заражения; проведение специальной обработки войск; дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию материальных средств, местности, дорог и сооружений.

Мероприятия по ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения следует осуществлять, как правило, не прекращая выполнения боевых задач, силами и средствами подразделений с привлечением специальных войск и служб.

Разведка очагов поражения ядерным и химическим оружием ведется офицерскими разведывательными дозорами, химическими и инженерными дозорами, а очагов заражения биологическими средствами — силами химической и медицинской служб. Офицерские разведывательные дозоры выявляют общую обстановку в очагах поражения и определяют объем спасательных и восстановительных работ.

20.2. Аварийно-спасательные и лечебно-эвакуационные мероприятия

Аварийно-спасательные работы в очагах ядерного и химического поражения проводят с целью разыскать раненых и пораженных, извлечь их из вооружения и военной техники, разрушенных и поврежденных сооружений, вывести поврежденное и обезличенное вооружение и военную технику, вывезти запасы материальных средств; **лечебно-эвакуационные** — оказать медицинскую помощь раненым и пораженным и эвакуировать их в медицинские пункты и госпитали. Эти работы выполняются сохранившим боеспособность личным составом подразделения, попавшего в зону поражения, а также подразделениями, не попавшим под удар. Для оказания помощи в проведении спасательных работ в зону поражения могут высылаться силы и средства старших начальников — отряды ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения, создаваемые из мотострелковых подразделений, подразделений инженерных и химических войск, сил и средств

медицинской службы и технического обеспечения. Очаг поражения целесообразно условно разбить на секторы, при этом каждое отделение получает участок, а несколько солдат — объект.

Первая помощь раненым и пораженным оказывается в порядке само- и взаимопомощи в очагах поражения и заключается в надевании противогазов, введении антидотов, обработке отдельных участков тела и обмундирования индивидуальными противохимическими пакетами.

Вынос с поля боя тяжелораненых в ближайшие укрытия, возле которых устанавливаются хорошо видимые знаки (указатели), осуществляют санитары или солдаты, выделяемые от подразделений. О месте нахождения раненых сообщается на медицинский пункт батальона.

Доврачебная помощь по своему объему в основном включает те же мероприятия, что и первая помощь, но носит более квалифицированный характер и оказывается на медицинском пункте батальона.

20.3. Тушение и локализация пожаров

Тушение и локализация пожаров осуществляются в тех случаях, когда они угрожают личному составу, вооружению, военной технике и материальным средствам или препятствуют решению поставленных задач и выполняются в подразделениях своими силами с привлечением сил и средств инженерных войск и отрядов ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения.

Пламя от возникших в результате ядерного взрыва очагов пожара распространяется по направлению движения воздуха — от периферии к центру (эпицентру) взрыва. Поэтому если вблизи центра (эпицентра) взрыва в первоначальный момент ударная волна загасила воспламенившиеся материалы, то в последующем они могут вновь возгораться. Очаги пожаров, возникшие после прохождения ударной волны, более устойчивы, чем очаги от прямого воздействия светового излучения. Сила и продолжительность пожаров зависят от характера и наличия возгораемых материалов в зоне пожара. Пожары подразделяются на низовые, верховые и подземные.

Низовой лесной пожар захватывает всю толщу лесной подстилки и распространяется по ветру со скоро-

стью 0,25—1 км/ч; температура в зоне горения — от 800 до 1000°C.

Верховой пожар в лесу в зависимости от скорости ветра распространяется со скоростью от 1—2 до 4—6 км/ч.

Подземный (торфяной) пожар часто не имеет огня на поверхности и распространяется со скоростью 100—150 м/сут.

В населенных пунктах густота застройки оказывает существенное влияние на образование и распространение пожара: с увеличением расстояния между постройками вероятность распространения пожара уменьшается. В городах при расстоянии между постройками 15 м вероятность распространения огня составляет 50%, а при расстоянии между постройками 90 м и более возгорание соседних зданий маловероятно.

При развитии сильных пожаров в населенных пунктах и в лесу может возникнуть огненный шторм, который представляет собой совокупность воздушных потоков (ветров), двигающихся со всех сторон к центру горящего района со скоростью 50—60 км/ч в течение 2—3 ч.

Для локализации пожаров создаются противопожарные полосы на нескольких участках одновременно. Вначале срезается верхний слой грунта в полосе до 6—8 м на основе существующей просеки, тропы, дороги, затем валятся деревья в сторону от создаваемой полосы и производится ее расчистка от деревьев. Валка деревьев может осуществляться путем подрыва зарядов взрывчатых веществ или путепрокладчиками. При наличии времени противопожарные полосы с помощью путепрокладчиков могут уширяться до 20—40 м перед фронтом и до 8—10 м на флангах и в тылу пожара.

Для тушения пожаров могут быть применены взрывчатые вещества. При подрыве зарядов массой 200 г, расположенных в шурфах на глубине 50—70 см с интервалом 1 м, образуется сплошной ров шириной по верху 1—1,2 м и в глубину 0,5—0,7 м. Почвенный покров засыпается выброшенным из воронок грунтом. За 1 ч саперное отделение таким способом может проложить полосу протяженностью до 200 м.

Для предупреждения распространения низового пожара с помощью инженерных машин создается грунтовая

заградительная полоса шириной 4—5 м. Производительность инженерных машин по созданию заградительных полос приведена в табл. 23.1.

20.4. Восстановление фортификационных сооружений и путей для маневра войск

Восстановление фортификационных сооружений, разрушенных ядерными ударами, может осуществляться в целях создания устойчивого управления в предвидении повторных ударов и при восстановлении системы огня. В первом случае восстановлению подлежат различного типа закрытые сооружения на пунктах управления, а во втором — открытые фортификационные сооружения.

В зависимости от типа сооружений и характера их разрушения восстановление может производиться расчисткой сооружений, заменой конструкций одного вида конструкциями другого вида, введением в конструкцию новых элементов (табл. 20.1).

Таблица 20.1

Расчетные нормы на восстановление фортификационных сооружений

Сооружение, вид работы	Вручную, чел.-дней	С применением средств механизации	
		чел.-дней	маш.-ч
Расчистка входа в убежище (блиндаж) от обвалившегося грунта	2,2	0,7	0,3
Очистка укрытий от обвалившегося грунта и укрепление крутостей укрытия объемом до 100 м ³	—	2,5	1
Расчистка открытой щели на 10 чел.	0,5	—	—
Частичная замена элементов убежища КВС-У	1	0,3	2
Установка распорной рамы в убежищах (блиндажах)	0,2	—	—
Устройство одежды крутостей укрытий из готовых элементов (10 м)	0,5	—	—

В окопах, где крутости укреплены одеждой, могут произойти ее наклон и сползание грунта. В этом случае необходимо менять сломанные стойки, сверху устанавливая схватки, внизу стоек ставить распорки. Одежда крутостей, опустившаяся вниз, выравнивается и подсыпается грунтом.

Восстановление траншей без одежды крутостей заключается в углублении их и приспособлении к ведению огня из стрелкового оружия.

В блиндажах безврубочной конструкции отдельные сломанные элементы покрытий могут быть усилены установкой дополнительных рам меньшего сечения, элементы дополнительной рамы должны крепиться скобами к стенам, покрытию и полу блиндажа.

В убежищах из элементов волнистой стали под воздействием ударной волны ядерного взрыва возможен местный прогиб элементов остова убежища. Место прогиба может быть усилено установкой опорного бруса (бревна) с распорками.

Восстановление путей для маневра войск, а также оборудование объездов на дорогах производится тогда, когда из-за большого объема разрушений нельзя использовать заблаговременно подготовленные запасные пути.

20.5. Изоляционно-ограничительные мероприятия

В целях предупреждения распространения эпидемических заболеваний в очагах биологического заражения проводятся изоляционно-ограничительные мероприятия, к которым относятся обсервация и карантин.

Обсервация предусматривает:

ограничение общения с личным составом соседних частей, местным населением и движения через очаг заражения;

запрещение вывоза имущества без предварительного обеззараживания и выезда личного состава из очага заражения без проведения экстренной профилактики и полной санитарной обработки;

медицинское наблюдение за личным составом, своевременную изоляцию и госпитализацию выявленных больных;

проведение экстренной профилактики всего личного состава антибиотиками и другими лекарственными средствами;

проведение предохранительных прививок против выявленного вида возбудителя болезни;

усиление в очаге заражения медицинского контроля за проведением санитарно-гигиенических мероприятий;

установление противоэпидемического режима работы медицинских пунктов и лечебных учреждений.

При обнаружении применения противником возбудителей чумы, холеры, натуральной оспы и других особо опасных заболеваний, угрожающих безопасности личного состава, устанавливается карантин.

Карантин кроме мероприятий, проводимых при обсервации, дополнительно предусматривает:

полную изоляцию личного состава карантинированных подразделений от других войск и местного населения;

вооруженную охрану (оцепление) очага заражения;

размещение пораженного личного состава мелкими группами с установлением строгого режима поведения, питания и выполнения правил карантина;

организацию комендантской службы для обеспечения выполнения правил карантина;

организацию снабжения войск, находящихся в карантине, по специальному режиму.

Продолжительность обсервации и карантина определяется в зависимости от инкубационного периода заболевания, возбудитель которого применен противником (обсервация — со дня завершения дезинфекционных мероприятий, карантин — с момента изоляции последнего больного и завершения дезинфекционных мероприятий в очаге заражения).

При отсутствии заболеваний обсервацию, карантин снимают по истечении установленного срока распоряжением командира, установившего их.

20.6. Специальная обработка войск

Чтобы не допустить поражения личного состава, подвергшегося заражению радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами, и исключить поражение в результате контакта с зараженными объектами, проводят специальную обработку войск, а также дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию местности и фортификационных сооружений.

Специальная обработка войск заключается в проведении санитарной обработки личного состава, дезактивации, дегазации и дезинфекции вооружения, военной техники, средств защиты, обмундирования и снаряжения.

В табл. 20.2 даны типы ОВ и растворы для их дегазации, а в табл. 20.3 — количество веществ, необходимых для приготовления дегазирующих и дезактивирующих растворов.

Таблица 20.2

Растворы для дегазации отравляющих веществ

Дегазирующие составы	Отравляющие вещества					
	УХ, иприты	зоман, зарин	люизит	адамсит	хлорацетофенов	лифосген, хлорпикрин
Дегазирующая рецептура пакета ИПП-8	+	+	+	+		+
Дегазирующий раствор № 1	+		+			
Дегазирующий раствор № 2-бш (2-аш)		+				+
Дегазирующая рецептура РД	+	+	+	+		+
Дегазирующие растворы ИДП	+	+	+	+		+
Водная суспензия ДТС ГК	+	+	+	+	+	
Горячая мыльная вода	+	+	+	+	+	+
Водный раствор порошка СФ-2У	+	+	+		+	
Дихлорэтан	+	+	+		+	
Дихлорэтилен	+					
Трихлорэтилен		+	+		+	
Спирт	+	+	+		+	
Бензин	+	+	+		+	
Керосин	+	+	+		+	
Дизельное топливо	+	+	+		+	
Аммиачная вода		+	+			
Водный раствор едкого натра		+	+			
5% раствор бисульфата натрия					+	

В зависимости от обстановки, наличия времени и имеющихся в подразделении средств специальная обработка может выполняться частично или в полном объеме.

Таблица 20.3

Количество веществ, необходимых для приготовления
дегазирующих и дезактивирующих растворов

Дегазирующий и дезактивирующий растворы, их состав	Емкость для раствора		
	20-л канистра	бочка	
		100-л	250-л
Дегазирующий раствор № 1: дихлорамина ДТХ-2 (ДТ-2), кг	—	2,5	6,25
дихлорэтан, л	—	100	250
Дегазирующий раствор № 2-бщ (основной):			
едкий натр, кг	—	10	25
моностанололамин, л	—	25	62
вода, л	—	65	162
Дегазирующий раствор № 2-аш (резервный):			
едкий натр, кг	—	2	5
моностанололамин, л	—	5	12
амниачная вода, л	—	95	238
1—1,5% водная суспензия ДТС ГК:			
ДТС ГК 1-й категории, кг	—	1	2,5
жидкое стекло, л	—	1	2,5
вода, л	—	100	200
ДТС ГК 2-й категории, кг	—	1,5	3,8
жидкое стекло, л	—	1	2,5
вода, л	—	100	200
0,15% водный раствор порошка СФ-2У:			
СФ-2У, кг	0,03	0,15	0,375
вода, л	20	100	250
0,3% водный раствор порошка СФ-2У:			
СФ-2У, кг	0,06	0,3	0,75
вода, л	20	100	250

Ч а с т и ч н а я с п е ц и а л ь н а я о б р а б о т к а

Частичная специальная обработка включает частичную санитарную обработку личного состава, частичную дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию вооружения и военной техники. Частичную специальную обработку организует командир подразделения непосредственно в боевых порядках, не прекращая выполнять поставленную задачу. Она

проводится сразу после заражения отравляющими веществами, а при заражении радиоактивными веществами— в течение первого часа непосредственно в зоне заражения.

Частичная санитарная обработка личного состава заключается в удалении радиоактивных веществ с открытых участков тела, обмундирования и средств защиты смыванием водой или обтиранием тампонами, а с обмундирования и средств защиты, кроме того, вытряхиванием; в обезвреживании (удалении) отравляющих веществ и биологических средств на открытых участках тела, отдельных участках обмундирования и средствах защиты с использованием индивидуальных противохимических пакетов.

Личный состав, действующий в зонах радиоактивного заражения в герметизированных объектах вооружения и военной техники или в заблаговременно надетых средствах индивидуальной защиты кожи и противогазах, дезактивацию обмундирования и частичную санитарную обработку кожных покровов не проводит до выхода из зоны.

Если личный состав оказался в зоне радиоактивного заражения без средств защиты, то необходимо провести частичную санитарную обработку и затем надеть средства защиты. При этом частичную санитарную обработку кожных покровов (лица, шеи, рук) проводят путем обмывания водой из фляги. Радиоактивную пыль удаляют обметанием или выколачиванием обмундирования и шинели.

После выхода из зоны радиоактивного заражения необходимо провести частичную санитарную обработку. Для этого сначала снимают средства защиты (кроме противогаза) и отряхивают их или протирают ветошью, смоченной водой (дезактивирующим раствором), а затем, не снимая противогаза, обметанием удаляют радиоактивную пыль с обмундирования, шинель снимают и выколачивают. Снаряжение и обувь обрабатывают обметанием или протиранием ветошью, смоченной водой (дезактивирующим раствором). После этого обмывают чистой водой открытые участки тела, лицевую часть противогаза и снимают противогаз, затем моют чистой водой лицо, прополаскивают рот и горло. При недостатке воды открытые участки тела и лицевую часть противогаза протирают влажным тампоном (полотенцем, носовым платком), смоченным водой. В зимних условиях обеззараживание обмундирова-

ния, обуви и снаряжения можно проводить, протирая их незараженным снегом.

При заражении личного состава капельно-жидкими отравляющими веществами необходимо, не снимая противогаза, немедленно провести обработку открытых участков кожи, зараженных участков обмундирования, обуви, снаряжения и лицевой части противогаза. Такую обработку необходимо проводить с использованием индивидуального противохимического пакета.

Индивидуальный противохимический пакет ИПП-8 (рис. 20.1) состоит из стеклянного флакона

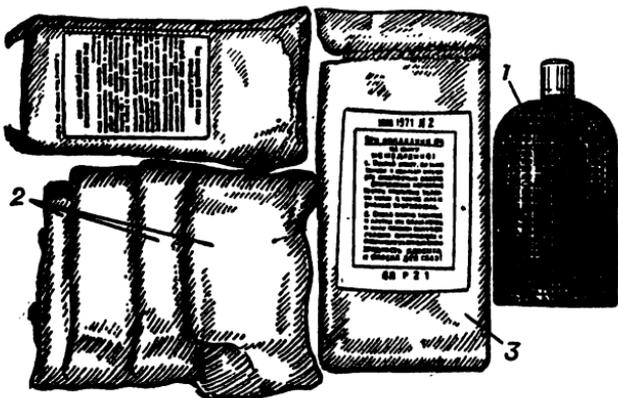


Рис. 20.1. Индивидуальный противохимический пакет ИПП-8:

1 — флакон с дегазирующей жидкостью; 2 — ватно-марлевые тампоны; 3 — памятка

1 с навинчивающейся пробкой, наполненного универсальным дегазирующим раствором, четырех ватно-марлевых тампонов 2 и памятки 3, вложенных в полиэтиленовый мешочек.

При попадании ОВ на кожу нужно немедленно тампоном, обильно смоченным жидкостью из флакона, протереть открытые части тела (руки, шею) и шлем-маску (маску) противогаза снаружи, затем протереть воротник и обшлага рукавов, прилегающие к телу. Смоченным тампоном необходимо также обработать те участки одежды, где видны капли отравляющих веществ.

В случае если при применении противником отравляющих веществ противогаз не был своевременно надет, необходимо задержать дыхание, закрыть глаза и смоченным жидкостью тампоном быстро протереть лицо, а затем надеть противогаз. При обработке лица не допускать попадания дегазирующей жидкости в глаза.

Если личный состав в момент заражения находился в шинелях, то вначале дегазируют зараженные места шинелей, а затем шинели снимают и дегазируют участки обмундирования, находившиеся под зараженными местами шинелей.

При заражении биологическими средствами и частичную санитарную обработку проводят следующим образом. Не снимая противогаза, обметанием и отряхиванием удаляют биологические средства, осевшие на обмундировании, обуви, снаряжении и на средствах индивидуальной защиты. Если позволяет обстановка, снаряжение, шинель и китель снимают, снаряжение тщательно протирают местными средствами, а шинель и китель вытряхивают. Снимать и надевать обмундирование надо так, чтобы открытые участки тела не соприкасались с наружной зараженной поверхностью.

В случае проведения частичной санитарной обработки на местности, зараженной биологическими средствами, шинель и китель не снимают.

При одновременном заражении радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами в первую очередь обеззараживают отравляющие вещества, попавшие на кожные покровы и обмундирование, а затем принимаются меры, предусмотренные для обработки при заражении радиоактивными веществами и биологическими средствами.

При отсутствии индивидуального противохимического пакета для частичной санитарной обработки необходимо использовать воду и мыло. Следует иметь в виду также, что современные индивидуальные противохимические пакеты дезинфицирующими свойствами не обладают.

Частичная дезактивация, дегазация и дезинфекция вооружения и военной техники заключаются в удалении радиоактивных веществ обметанием (обтиранием) всей поверхности обрабатываемого объекта и в обеззараживании (удалении) отравляющих веществ и биологических средств с участков поверхности

обрабатываемых объектов, с которыми личный состав соприкасается при выполнении поставленной задачи.

Частичную специальную обработку проводят отделением (экипажами, расчетами) с использованием табельных средств, находящихся в подразделениях.

У танка обрабатывают поверхности башни, крышек люков, верхнего лобового листа, наклонных бортовых листов, крыльев, а также внутренние поверхности отделения управления и боевого отделения.

У бронетранспортера (БМП) обрабатывают двери, подножки, капот, крышки люков, места размещения личного состава и вооружения.

У автомобиля обрабатывают двери кабины, ветровое стекло, капот, облицовку радиатора, бампер, крылья, подножки, горловины и крышки топливных баков, внутреннюю поверхность кабины, рулевое колесо с колонкой, рычаги и педали управления.

После проведения частичной специальной обработки средства защиты кожи снимают и личный состав остается в противогазах.

Дегазацию индивидуального оружия пакетом ИДП проводят в такой последовательности. Снимают крышку футляра пакета, вынимают бумажные тампоны и, не разбирая оружия, сухим тампоном снимают с него загрязнение и смазку. Затем вскрывают ампулу с красной головкой, смачивают новый (второй) тампон дегазирующим раствором № 1 и тщательно протирают все части оружия сверху вниз, не допуская пропусков. Металлические части смачивают слегка, а деревянные части и ремень — более обильно; особенно тщательно обрабатывают щели, пазы и другие места, в которых могут остаться отравляющие вещества. Этими действиями достигается дегазация оружия, зараженного отравляющими веществами типа иприта или VX. После этого вскрывают ампулу с черной головкой, смачивают дегазирующим раствором № 2 третий тампон и обрабатывают оружие в той же последовательности, что и раствором № 1, чем достигается дегазация оружия в случае заражения его отравляющими веществами типа зомана. Четвертым тампоном протирают оружие насухо, пятым тампоном смазывают оружие.

Такой порядок дегазации применяют в том случае, если тип отравляющего вещества не установлен. Когда достоверно известно, что оружие заражено только отравляю-

щими веществами типа зомана, обработку проводят дегазирующим раствором, содержащимся в ампуле с черной головкой; ампула с красной головкой в этом случае не используется. В случае дегазации одним дегазирующим раствором № 1 (при заражении оружия отравляющими веществами типа иприта или VX) для уменьшения коррозии металлические неокрашенные поверхности после дегазации необходимо протереть дегазирующим раствором № 2.

Дезинфекцию личного оружия с помощью пакета ИДП проводят в том же порядке, что и дегазацию в случае заражения отравляющими веществами типа иприта или VX.

Полная специальная обработка

Полная специальная обработка включает полную дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию вооружения, военной техники, обмундирования, снаряжения, обуви и средств защиты, а при заражении биологическими средствами и полную санитарную обработку личного состава.

Полную специальную обработку проводят после выполнения подразделением задачи по распоряжению старшего начальника непосредственно в боевых порядках или на пунктах специальной обработки. Она осуществляется подразделениями химической защиты, а также силами и средствами самих подразделений с использованием приборов (комплектов) и местных средств. Объем работ и порядок проведения полной специальной обработки войск зависят от степени укрытости и защищенности личного состава в момент применения оружия массового поражения, а также от вида заражения.

Полную специальную обработку проводят во всех случаях заражения личного состава отравляющими веществами и биологическими средствами. Обработке подвергают весь личный состав, находящийся в районе применения биологического оружия, независимо от того, были ли применены средства защиты и проводилась ли частичная санитарная обработка.

Полную санитарную обработку личного состава проводят на площадке санитарной обработки, которую развертывают в незараженном районе, непосредственно в расположении подразделений, на маршрутах движения или в назначенных районах специальной обработки.

На площадке санитарной обработки оборудуют один-два санитарных пропускника, где развертывают дезинфекционно-душевую установку. Каждый санитарный пропускник имеет три отделения: раздевальное, обмывочное и одевальное. На площадку личный состав прибывает после обработки стрелкового оружия.

Перед входом в раздевальное отделение личный состав снимает средства защиты кожи и снаряжение, надетое поверх средств защиты кожи, и складывает их в указанном месте; затем входит в раздевальное отделение и снимает последовательно снаряжение, шинели, головные уборы, обувь, обмундирование, белье. Противогаз не снимается. В теплое время года шинели, головные уборы и снаряжение могут сниматься перед входом в раздевальное отделение. Обмундирование, снаряжение и обувь связываются ремнем в узел, к которому привязывается жетон, и сдаются обслуживающему персоналу для обработки. В раздевальном отделении сдаются также документы и личные (ценные) вещи.

У входа в обмывочное отделение личный состав получает мыло и мочалки, обмывает руки и шею 2% раствором монохлорамина, затем снимает противогазы и переходит в обмывочное отделение. В обмывочном отделении рекомендуется под каждой душевой сеткой размещаться по двое (один намыливается, другой ополаскивается).

В одевальном отделении личный состав получает чистое белье, незараженное обмундирование, снаряжение и обувь, а также сданные документы и личные вещи.

Непосредственная помывка под душевыми сетками одной смены не должна превышать 15 мин. По истечении указанного времени очередная смена должна раздеться и быть готовой к входу в обмывочное отделение в тот момент, когда предыдущая смена закончит мытье под душем. При такой организации обеспечивается санитарная обработка до четырех смен в час (летом — 96 человек, зимой — 88 человек одной ДДА-53Б).

Личный состав, прошедший санитарную обработку, из одеального отделения следует на чистую половину площадки обработки вооружения и военной техники за своим оружием, а затем направляется к обработанному вооружению и военной технике или в район сбора.

В районе специальной обработки личному составу выдают незараженные средства индивидуальной защиты.

При отсутствии дезинфекционно-душевой установки для полной санитарной обработки могут быть использованы бани, местные санитарные пропускники, а летом — незараженные реки, озера. В случае проведения полной санитарной обработки в водоеме вблизи него разбивается площадка, грязная половина которой размещается по течению воды ниже чистой.

Полную дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию вооружения и военной техники проводят, как правило, в незараженном районе: в подразделениях — с использованием табельных средств, в районе специальной обработки — с привлечением специальной техники подразделений химической защиты.

В случае заражения радиоактивными веществами полную дезактивацию проводят, если остаточное заражение после частичной обработки окажется выше предельно допустимого.

При одновременном заражении вооружения и военной техники радиоактивными, отравляющими веществами или биологическими средствами сначала проводят обработку их дегазирующими растворами, а затем (после контроля радиоактивного заражения) при необходимости дезактивацию.

Из штатных средств специальной обработки вооружения и военной техники в подразделениях используют индивидуальный комплект для специальной обработки автотракторной техники, автомобильный комплект для специальной обработки военной техники (табл. 20.4).

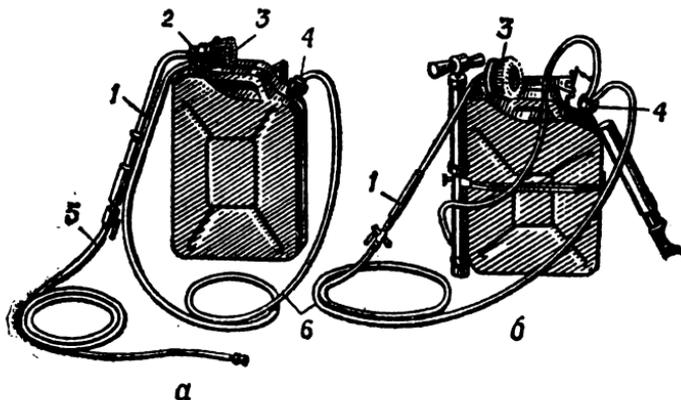
Индивидуальный комплект для специальной обработки автотракторной техники ИДК-1 (рис. 20.2) предназначен для дегазации, дезактивации и дезинфекции автотракторной техники с использованием автомобильного насоса для накачки шин или сжатого воздуха от компрессора автомобиля. Он также может быть использован для специальной обработки другого вооружения и военной техники.

В качестве резервуара для дезактивирующего или дегазирующего раствора при использовании ИДК-1 служит 20-литровая канистра, к которой с помощью специальной крышки 4 присоединяют рукав с брандспойтом 1. При работе с эжекторной насадкой 2 может быть использована любая другая емкость. При проведении обработки вооружения и военной техники необходимо наполнить канистру

Таблица 20.4

**Техническая характеристика дегазационных комплектов
для специальной обработки**

Показатель	ИДК-1	ДК-4К	ДК-4Д
Время разворачивания комплекта (подготовка к работе), мин	3—4	3—4	3—4
Время специальной обработки автомобиля, мин:			
типа ЗИЛ	30—40	30—40	—
типа МАЗ	—	—	60
Расход раствора через брандспойт, л/мин:			
выдавливанием	0,4—0,6	—	—
эжектированием	0,5—1,5	1,5±0,5	1,5±0,2


Рис. 20.2. Индивидуальный комплект для специальной обработки авто-тракторной техники ИДК-1:

а — при работе от компрессора автомобиля; **б** — при использовании автомобильного насоса для накачки шины; **1** — брандспойт; **2** — эжекторная насадка; **3** — щетка; **4** — специальная крышка; **5** — резиновый рукав для подвода воздуха от компрессора автомобиля; **6** — резиновый рукав для подвода жидкости из емкостей

дезактивирующим (дегазирующим) раствором, собрать комплект, подготовив его к работе.

При использовании в комплекте ИДК-1 автомобильного насоса для накачки шин подача раствора осуществляется путем выдавливания его сжатым воздухом, нагнетаемым в канистру насосом через вентиль, установленный на крышке 4. Раствор из канистры через сифон, смонтированный на крышке 4, по рукаву 6 поступает в брандспойт 1, на конце которого установлены распылитель и щетка 3. В ходе обработки необходимо периодически подкачивать воздух в канистру, чтобы постоянно поддерживался интенсивный распыл раствора.

При использовании сжатого воздуха от компрессора автомобиля необходимо пустить двигатель, проверить по манометру давление воздуха в системе (оно должно быть не менее 3 кгс/см²) и открыть кран отбора воздуха и краник брандспойта 1. С началом поступления раствора обрабатываемую поверхность протирать щеткой 3.

Автомобильный комплект для специальной обработки военной техники ДК-4 предназначен для дезактивации, дегазации и дезинфекции автомобилей и бронетранспортеров. Он может быть использован также и для обработки орудий, минометов и другого вооружения и военной техники.

Основной частью комплекта ДК-4 является газожидкостный прибор, с помощью которого проводятся обработка зараженных поверхностей газожидкостным методом (рис. 20.3, а) и дезактивация сухих поверхностей техники методом отсасывания пыли (рис. 20.3, б). Для получения горячей газожидкостной струи и создания разрежения, необходимого для отсасывания радиоактивной пыли, используются выпускные газы двигателей автомобиля.

Дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию автомобиля (бронетранспортера) проводят следующим образом. Снимают тент, удаляют груз из кузова автомобиля, съемное оборудование, устанавливают автомобиль на рабочее место радиатором против ветра и очищают ходовую часть от грязи струей воды или механическим способом. После этого обрабатывают растворами с помощью ИДК-1 или ДК-4 наружные поверхности, а затем ветошью, смоченной раствором, протирают оборудование кабины. Снятый тент в случае заражения радиоактивными веществами дезактивируют вытряхиванием, обметанием, выколачиванием или

обмыванием дезактивирующими растворами с одновременным протиранием щетками; при заражении тента отравляющими веществами или биологическими средствами его отправляют на дегазационный пункт.

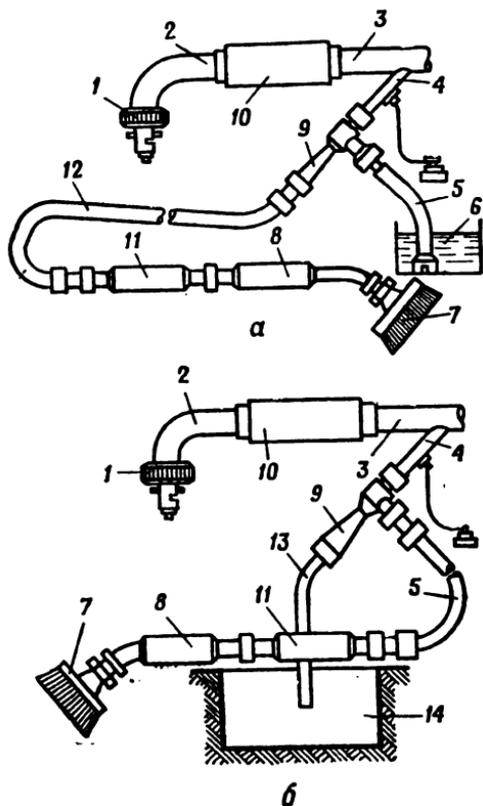


Рис. 20.3. Автомобильный комплект для специальной обработки военной техники ДК-4:

а — газожидкостный прибор, подготовленный для обработки газожидкостным методом; *б* — газожидкостный прибор, подготовленный для дезактивации методом отсасывания радиоактивной пыли; 1 — крышка с предохранительным клапаном; 2 — выпускная труба глушителя; 3 — приемная труба глушителя; 4 — газоотборник с заглушкой; 5 — рукав; 6 — емкость с жидкостью; 7 — щетка; 8 — брандспойт; 9 — эжектор; 10 — глушитель; 11 — удлинитель Брандспойта; 12 — газожидкостный рукав; 13 — пылеотводная труба; 14 — емкость (яма)

Для проведения полной специальной обработки привлекают подразделения химической защиты, имеющие на вооружении средства обработки (табл. 20.5).

При дезактивации, дегазации и дезинфекции местности и фортификационных сооружений следует иметь в виду, что радиоактивные вещества и пылевидные рецептуры биологических средств заражают только поверхность местности и сооружений. Отравляющие вещества и жидкие рецептуры биологических средств могут проникать в глубь

Таблица 20.5

Производительность средств специальной обработки

Показатель	АРС-14	ДКВ-1А
Время разворачивания (свертывания), мин	6—8 (9—15)	10—12 (7—9)
Возможности одной машины по дегазации и дезактивации одной зарядкой, ед./ч:		
дегазация (дезинфекция) растворами № 1 и 2	100	—
дезактивация водным раствором СФ-2У	20	—
дезактивация струей воды	2—4	—
Количество одновременно обрабатываемых единиц техники щетками:		
дегазация	6—8	39
дезактивация	6—8	26

почвы и различных пористых материалов на глубину 1—3 см и более.

Дезактивацию окопов, щелей, траншей и ходов сообщения проводят следующим образом: срезают 3—4-сантиметровый слой зараженного грунта с бермы и отбрасывают за бруствер; одежду крутостей обметают вениками или протирают влажной ветошью, с неодетых крутостей срезают слой толщиной 3—4 см; затем такой же толщины слой срезают со дна сооружения; срезанный зараженный грунт переносят в отведенное место.

Дезактивация проходов и отдельных участков местности может осуществляться срезанием зараженного грунта бульдозером, скрепером или грейдером, а также перекапыванием лопатами. С твердых поверхностей радиоактивную пыль можно сметать или смывать, используя поливочные машины.

Дегазацию окопов, щелей, траншей и ходов сообщения проводят снятием 3—4-сантиметрового слоя зараженного грунта. Одежду крутостей необходимо обработать кашицей хлорной извести или суспензией ДТС ГК, а при их отсутствии — дегазирующим раствором № 1 или 2.

Для дегазации и дезинфекции участка местности используют специальную дегазационную машину — авторазливочную станцию. Такая машина одной зарядкой дегазирует (дезинфицирует) полосу шириной 5 м и длиной 500 м. Зимой участки местности могут дегазироваться (дезинфицироваться) срезанием уплотненного снега на глубину 3—4 см, а рыхлого снега — до 20 см.

20.7. Особенности ликвидации последствий радиоактивного заражения при разрушении объектов ядерно-топливного цикла

Ликвидация последствий радиоактивного заражения при разрушении объектов ядерно-топливного цикла должна начинаться после проведения детальной радиационной разведки в целях определения уровней радиации на объекте, путей подхода и эвакуации.

Разведку путей подхода к объекту проводят в целях эвакуации обслуживающего персонала дежурной смены и обеспечения работ по отысканию, сбору и погрузке в металлические контейнеры крупных опасных в радиационном отношении осколков тепловыделяющих элементов. Разведку проводят специально подготовленными расчетами на разведывательных машинах, имеющих надежную противорадиационную защиту. Для целенаправленного поиска опасных в радиационном отношении осколков, являющихся источниками излучения, и последующего их сбора в контейнеры приборы радиационной разведки обеспечивают коллиматорными устройствами. На территории промплощадки АЭС, где уровни радиации могут быть высокими, разведку проводят с использованием разведывательных роботов или вертолетов, оборудованных кроме штатных приборов войсковой радиационной разведки и γ-визорами.

Обнаруженные разведкой крупные источники опасного ионизирующего излучения с помощью инженерных машин разграждения грузят в металлические контейнеры и вывозят к местам захоронения. Там, где по каким-либо условиям обстановки применение тяжелой специальной техники ограничено или исключено, могут использоваться для сбора опасных источников ионизирующего излучения легкие мобильные роботы (моботы). Для очистки от радиоактивных источников кровли зданий наряду с легкими мобильными роботами (моботами) используют гидромониторы.

Дезактивацию территории объектов в местах с высокими уровнями радиации проводят путем сбора зараженного грунта тяжелыми гусеничными радиоуправляемыми роботами (бульдозерами) с последующей его погрузкой в металлические контейнеры с помощью инженерных машин разграждения и экскаваторов, имеющих надежную противорадиационную защиту. На менее зараженных территориях слой зараженного грунта снимают с использованием бульдозеров, грейдеров и навесного бульдозерного оборудования, а при низких уровнях радиации вручную лопатами.

В целях повышения коэффициента дезактивации территории, на которой был снят верхний слой зараженного грунта, перекрывают бетонными плитами с последующей заделкой швов, полностью бетонируют или асфальтируют.

Для борьбы с вторичным заражением, вызываемым переносом ветром радиоактивной пыли, в районе расположения объекта и прилегающей к нему территории проводят мероприятия по пылеподавлению. Для этого местность поливают пленкообразующими и закрепляющими составами, такими, как латекс, спиртово-сульфитная барда, нефтяные шламы и др. Пылеподавляющие составы применяют с помощью машин АРС и вертолетов со специальными выливными (распылительными) устройствами. Проезжую часть дорог в зоне радиоактивного заражения поддерживают во влажном состоянии, поливая ее водой из поливочных машин или АРС. Обочины дорог поливают нефтяными шламами.

Дезактивацию внутренних поверхностей зданий промышленной зоны, машин и оборудования проводят в основном безводным методом путем распыления на них пленкообразующих составов с последующим снятием образовавшихся пленок вместе с радиоактивными частицами, а также отсасыванием радиоактивной пыли мощными пылесосами. Дезактивация оштукатуренных и неокрашенных поверхностей методом покрытия их пленкообразующими составами нецелесообразна, так как пленка с этих поверхностей снимается плохо. Дезактивацию с помощью раствора на основе порошка СФ-2У с одновременным протиранием щетками проводят при отсутствии средств безводной обработки.

Перечисленные способы могут сочетаться и повторяться неоднократно для достижения необходимого коэффициента дезактивации. В целях уменьшения наружного γ -фона окна обитаемых служебных помещений с наружной стороны перекрывают свинцовыми экранами.

Для дезактивации наружных поверхностей зданий и сооружений могут использоваться те же способы, что и для дезактивации внутренних поверхностей. Кроме того, дезактивация может проводиться струей воды из пожарных машин или АРС с протиранием щетками, пескоструйной обработкой штукатурки стен и другими способами. Мягкие кровли зданий, как правило, подлежат замене.

В целях уменьшения пылепереноса наружные и внутренние поверхности зданий и сооружений после их дезактивации окрашивают масляными, эмалевыми или вододисперсионными красками.

Дезактивацию автомобильной и инженерной техники проводят на пунктах специальной обработки, развертываемых как непосредственно вблизи от объектов, так и за границами зоны радиоактивного заражения. Для дезактивации техники используют АРС, мотопомпы и пожарные машины. Могут использоваться также обмывочные машины (ОМ), работающие с подогревом воды. Дезактивирующие растворы готовят на основе порошка СФ-2У.

При дезактивации шасси двигатель промывают маслами (смесями), меняют фильтры двигателя и масла, а также разбирают отдельные агрегаты и узлы для их дезактивации.

В тех случаях, когда автомобильная и инженерная техника после многократной дезактивации остается зараженной сверх допустимых норм, ее отводят на площадку отстоя, а в последующем после снижения степени заражения за счет естественной дезактивации направляют для повторной дезактивации на пункты специальной обработки.

При дезактивации населенных пунктов наружные поверхности жилых и хозяйственных строений обрабатывают водой или дезактивирующими растворами с помощью пожарных машин, мотопомп или АРС. Мягкие кровли заменяют на новые.

Кроны деревьев, расположенных вблизи домов и в садах, дезактивируют водой из брандспойтов. Зараженный грунт с травянистым покровом во внутренних дворах, на

обочинах дорог (улиц) и площадях снимают на глубину не менее 5 см, вывозят на захоронение и при необходимости заменяют новым или дезактивированный участок покрывают асфальтом.

Дезактивацию обрабатываемых земель — огородов и полей — проводят перепашкой с отвалом или перекопкой лопатой с переворачиванием пласта на глубину 20—30 см. Достижению более качественной дезактивации огородов и полей при перепашке и перекопке способствует перемешивание (разбавление) земли с глинами (циалитами, глауконитами, каолинитами и др.), которые действуют как адсорбенты и комплексобразователи, связывая радионуклиды или переводя их в нерастворимые соединения.

Колодцы шахтного типа в населенных пунктах после анализа зараженной воды дезактивируют струей воды из брандспойта с последующей многократной откачкой воды из колодца с захватом поверхностного слоя донного ила.

Зараженные открытые водоемы обрабатывают адсорбирующими и комплексобразующими глинами, например глауконитами, путем диспергирования их с воздуха или разбрасывания с лодок и плотов. Для очистки стоков ручьев, рек, водоемов устраивают плотины фильтрующего типа, в которых в качестве фильтра используют адсорбирующий наполнитель.

В целях безопасности личного состава, занятого ликвидацией последствий радиоактивного заражения при разрушении (крупной аварии) объектов ядерного топливного цикла, работы ведут посменно, вахтовым методом. Продолжительность каждой смены и вахты определяют в соответствии с установленными нормами допустимого радиоактивного облучения личного состава.

При работе в зонах радиоактивного заражения личный состав для своей защиты использует технику, респираторы, специальные очки, защитные перчатки.

Контроль облучения личного состава проводят индивидуальным и групповым методами. Санитарную обработку проводят один или два раза непосредственно на объекте, а затем в расположении своей части, каждый раз с полной заменой обмундирования.

При работе в условиях сильного радиоактивного заражения и запыленности целесообразно использовать общевойсковые защитные комплекты и противогазы.

Глава 21. Организация и осуществление защиты войск от оружия массового поражения

21.1. Основы организации защиты войск от оружия массового поражения

Основой для организации защиты войск от оружия массового поражения являются решение командира, его указания по организации защиты в бою и указания вышестоящего командования.

Защита от оружия массового поражения организуется исходя из возможностей и взглядов противника на применение ядерного, химического и биологического оружия, и задач, выполняемых подразделениями, и способов их действий, из наличия сил, средств и времени для организации защиты, учитывая характер местности и метеорологические условия.

Организация защиты от оружия массового поражения включает сбор и подготовку необходимых данных и расчетов, определение задач защиты и сроков их выполнения, выделение необходимых сил и средств, планирование защиты, доведение задач до исполнителей, определение порядка взаимодействия привлекаемых сил и средств и подготовку к действиям, организацию связи и контроля за выполнением мероприятий защиты.

Мероприятия защиты от оружия массового поражения планируются и отражаются на карте-решении командира в планах боевого применения родов войск и обеспечения боевых действий, а также на рабочих картах командиров подразделений в части, их касающейся. Целью планирования защиты являются определение последовательности, способов и сроков выполнения поставленных задач, установление порядка использования сил и средств и их взаимодействия, разработка мероприятий по политической работе, материальному, техническому обеспечению и управлению.

Командир подразделения определяет основные мероприятия защиты, их содержание, объем, порядок и сроки выполнения, отдает необходимые указания по их выполнению подчиненным, выделяет для защиты соответствующие силы и средства. Организация защиты от оружия массового по-

ражения проводится одновременно с организацией боевых действий.

Уясняя полученную задачу, командир должен понять, где и в интересах кого сосредоточиваются основные усилия старшего начальника по защите от оружия массового поражения, что делает старший начальник в интересах его подразделения. В своих предварительных указаниях он определяет, что из мероприятий защиты от оружия массового поражения должно быть выполнено немедленно.

При оценке обстановки определяются вероятный характер и возможности противника по применению оружия массового поражения, возможные объекты ударов и их последствия; готовность своих войск к защите от оружия массового поражения, в том числе состояние их боеспособности с учетом ранее полученного радиоактивного облучения; содержание и сроки мероприятий, которые необходимо провести в подразделениях. Оцениваются радиационная, химическая и биологическая обстановка и ее влияние на действия войск. При оценке местности учитываются ее маскирующие и защитные свойства, возможности и сроки инженерного оборудования занимаемых районов, влияние разрушений, пожаров и затоплений на выполнение поставленной задачи, санитарно-эпидемическое состояние района действий.

В процессе выработки решения командир заслушивает своих подчиненных по вопросам, касающимся защиты от оружия массового поражения.

В решении на боевые действия командир предусматривает рассредоточение подразделений и назначение им запасных районов, место подразделений в боевом (походном) порядке в зависимости от полученных доз облучения, порядок действий подразделений в соответствии с конкретной радиационной, химической и биологической обстановкой, силы и средства для ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения.

В указаниях по защите в зависимости от конкретной обстановки определяются задачи по выявлению и уничтожению ядерного, химического и биологического оружия противника; район сосредоточения основных усилий по защите от оружия массового поражения; характер и сроки инженерного оборудования занимаемых районов и позиций; задачи радиационной, химической, биологической и инженерной разведки по своевременному выявлению зон

заражения, районов разрушений, пожаров и затоплений, направления и способы их преодоления или обхода; сроки проведения вакцинации (прививок) личного состава и специальных профилактических мероприятий; состав, задачи и сроки готовности отряда ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения.

Задачи защиты от оружия массового поражения командир уточняет при организации взаимодействия и на рекогносцировке.

Командир подразделения, кроме того, указывает задачи наблюдателям (наблюдательным постам) и дозорам, выделенным для ведения радиационной и химической разведки; доводит до всего личного состава сигналы предупреждения об угрозе применения противником оружия массового поражения и оповещения о радиоактивном, химическом, биологическом заражении и определяет действия по этим сигналам; устанавливает порядок оборудования укрытий для личного состава, вооружения и военной техники; организует дозиметрический контроль и учет доз облучения личного состава; контролирует поддержание на позициях (в районе расположения) должного санитарно-эпидемического состояния и соблюдение всем личным составом правил личной гигиены; проверяет наличие и исправность средств защиты и следит за пополнением их запасов; определяет мероприятия по обеспечению безопасности личного состава при действиях на зараженной местности, в зонах заражения, разрушений, пожаров и затоплений; принимает меры к ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения.

После применения противником оружия массового поражения командир подразделения обязан проверить численность личного состава, вооружение и военную технику, оценить боеспособность подразделения и состояние вооружения и военной техники, принять неотложные меры к ее восстановлению и обеспечить выполнение поставленной задачи; организовать радиационную, химическую и биологическую разведку в районе действия подразделения.

21.2. Задачи штаба по организации защиты от оружия массового поражения

Штаб — основной организатор защиты от оружия массового поражения. Он готовит командиру данные и предло-

жения по защите от оружия массового поражения, на основании решения командира и его указаний, а также распоряжений вышестоящего штаба организует выполнение мероприятий по защите.

На штаб возлагаются следующие задачи:

прогнозирование радиационной и химической обстановки, возможных разрушений, пожаров, затоплений и инфор-мация об этом подчиненных;

организация радиационной, химической, биологической и инженерной разведки;

предупреждение об угрозе применения противником оружия массового поражения;

оповещение подразделений о радиоактивном, химиче-ском и биологическом заражении;

организация преодоления зон заражения, разрушений, пожаров и затоплений и действий войск в этих зонах;

организация учета радиоактивного облучения личного состава;

организация ликвидации последствий применения про-тивником оружия массового поражения;

контроль за выполнением подразделениями мероприя-тий по защите от оружия массового поражения.

Заместители командира подразделения и другие должностные лица обязаны постоянно знать обстановку на направлении или в районах действий подчиненных подразделений, складывающуюся в результа-те применения противником оружия массового поражения; информировать подчиненных о применении противником оружия массового поражения, о зонах заражения, разру-шений, пожаров и затоплений; организовывать защиту в подразделениях и учреждениях; обеспечивать имеющимися в них силами и средствами проведение мероприятий по за-щите.

21.3. Защита подразделений от оружия массового пораже-ния в основных видах боя, при передвижении и расположе-нии на месте

В наступлении

Наступление на обороняющегося противника осуществля-ется с ходу или из положения непосредственного соприкос-новения с ним. Наступление на наступающего противника

ведется путем встречного боя, а на отходящего — преследованием.

Возможные масштабы и характер применения противником оружия массового поражения (ОМП) по подразделениям в наступлении будут определяться в каждом конкретном случае сложившейся обстановкой, местом подразделения в боевом порядке наступающих войск, видом обороны противника, наличием у него сил и средств для применения ОМП.

Находясь в обороне, противник может применить ядерное оружие для уничтожения пунктов управления подразделений, подразделений ракетных войск, артиллерийских и общевойсковых подразделений, изготовившихся для наступления или в ходе его ведения.

Химическое оружие может применяться противником по тем же объектам, что и ядерное, в особенности для поражения подразделений в местах сосредоточения, в период их выдвижения и развертывания, а также при нанесении противником контратак.

В зависимости от конкретных условий обстановки не исключено применение противником биологического оружия, особенно по подразделениям вторых эшелонов и резервов в районах сосредоточения или при выдвижении из глубины к рубежам ввода в бой.

Работа командира подразделения по организации защиты от ОМП противника в наступлении должна начинаться сразу же с получением боевой задачи и соответствующих указаний старшего начальника.

При уяснении полученной задачи командир подразделения должен настолько возможно правильно оценить порядок применения ядерного оружия противником на направлении наступления подразделения, где старшим командиром (начальником) сосредоточиваются основные усилия по защите от ОМП противника, какие мероприятия защиты осуществляются им в интересах подразделения.

Оценивая противника, командир подразделения, исходя из взглядов противника на применение ОМП в бою, расположения его средств применения ОМП в боевом порядке, их возможностей, должен определить, когда и какими средствами противник может применить ОМП по наступающему подразделению и его соседям и какая радиационная и химическая обстановка может сложиться в результа-

те применения ядерного и химического оружия в ходе вы-
движения, при атаке, бое в глубине обороны противника.

При оценке своих войск командир подразделения дол-
жен учесть: наличие и состояние средств защиты; возмож-
ности по выполнению задач радиационной и химической
разведки и специальной обработки; степень облучения лич-
ного состава и защитные свойства вооружения, военной
техники и местности.

Оценивая соседей, командир подразделения определяет,
в какой степени применение противником по ним ядерного
и химического оружия может влиять на радиационную и
химическую обстановку на направлении или в полосе на-
ступления подразделения при выполнении задач боя.

Оценивая местность, командир подразделения всесто-
ронне анализирует ее защитные и маскирующие свойства
на глубину поставленной задачи и их влияние на способы
и приемы действий подразделения.

В процессе выработки решения командир подразделе-
ний должен также оценить метеорологическую обстановку
и ее влияние на эффективность применения ОМП против-
ником, на действия войск и выполнение мероприятий за-
щиты.

Уяснив полученную задачу и оценив обстановку, коман-
дир определяет, для каких подразделений и при выполне-
нии каких задач боя должны быть сосредоточены основные
усилия по защите от ОМП противника, и те мероприятия,
которые могут быть решены в условиях оцениваемой так-
тической обстановки.

Задачи по защите от ОМП противника находят отра-
жение в боевом приказе на наступление и в специальных
указаниях командира, они могут уточняться при организа-
ции взаимодействия и на рекогносцировке.

В указаниях по защите от ОМП противника командир
подразделения должен определить: задачи, силы и средств-
ва для ведения радиационной, химической, биологической
и инженерной разведки; порядок оповещения личного со-
става о радиоактивном, химическом и биологическом зара-
жении; способы и порядок преодоления подразделениями
зон заражения, разрушений, пожаров и затоплений; поряд-
ок поведения личного состава при действиях в течение
длительного времени на зараженной местности; порядок
использования средств индивидуальной защиты, защитных
свойств вооружения и военной техники и местности; поря-

док пополнения средствами защиты в ходе боя; порядок ликвидации последствий применения противником ОМП и дозиметрического контроля облучения личного состава. В зависимости от обстановки могут быть отданы и другие необходимые указания.

На основе решения командира и его указаний штаб организует защиту от ОМП противника и контролирует выполнение мероприятий защиты в подразделениях.

Подразделения, наступающие с ходу, могут выдвигаться к линии боевого соприкосновения с противником (к переднему краю обороны противника) из исходного района и с марша без занятия исходного района.

Переход в наступление из положения непосредственно соприкосновения с противником может возникнуть при условии, когда до этого подразделения вели оборонительные действия или когда подразделения, выдвинувшись из глубины, заняли исходный район для наступления.

Для каждого из способов перехода в наступление наряду с общими положениями характерны свои специфические особенности защиты от ОМП противника.

Подразделения, наступающие с ходу, с прибытием в исходный район немедленно проводят радиационную, химическую и биологическую разведку и наблюдение; рассредоточение подразделений в установленных пределах; оповещение и контроль радиоактивного облучения личного состава и заражения вооружения и военной техники.

Независимо от сроков пребывания в исходном районе подразделения должны сразу же приступить к оборудованию щелей для личного состава и устройству убежищ. Для вооружения и военной техники необходимо вначале использовать имеющиеся в исходном районе естественные укрытия, а затем приступить к оборудованию типовых укрытий.

Одновременно с инженерным оборудованием исходного района должна проводиться тщательная маскировка подразделений с использованием табельных и местных маскирующих средств.

Подразделения, подвергшиеся в исходном районе ядерному и химическому нападению, могут потерять боеспособность. Командир подразделения, потерявшего боеспособность, принимает меры к восстановлению нарушенного управления. Одновременно с восстановлением управле-

ния командир подразделения должен проводить ликвидацию последствий применения противником ОМП и восстанавливать боеспособность подразделений. В первую очередь он организует радиационную и химическую разведку в очагах поражения, затем спасательно-эвакуационные работы в них и оказание помощи пораженным, расчистку завалов и тушение пожаров. При необходимости проводится специальная обработка. Для ускорения ликвидации последствий применения противником ОМП в подразделениях могут привлекаться силы и средства старшего начальника, с которыми командир подразделения должен организовать взаимодействие.

Другие подразделения могут оказаться на сильно зараженной местности, однако выход их в незараженные районы не всегда будет целесообразным. Нет необходимости выводить подразделения, если они находятся в районе, оборудованном в инженерном отношении, т. е. имеют убежища и блиндажи со средствами коллективной защиты, а также укрыты в зданиях, подвалах, погребках и других сооружениях. Не следует выводить подразделения из зараженного района, если личный состав за время посадки на машины и выхода из района получает дозы облучения, значительно превышающие те, которые он получил бы, находясь в укрытиях.

Подразделениям, занявшим исходное положение для наступления в непосредственном соприкосновении с противником, независимо от степени инженерного оборудования исходного района категорически запрещается покидать этот район даже при сильном радиоактивном или химическом заражении. При угрозе поражения личный состав немедленно надевает средства индивидуальной защиты, занимает имеющиеся укрытия, а также использует защитные свойства вооружения, военной техники и местности.

Угроза радиоактивного и химического заражения может возникнуть и в период намеченной смены подразделений. В этом случае с разрешения старшего начальника смена может быть отложена или задержана до спада высоких уровней радиации.

В условиях непосредственного соприкосновения с противником подразделения будут постоянно находиться под его наблюдением и воздействием артиллерии и минометов. Одним из важных условий обеспечения защиты подразделения в этом случае должно быть соблюдение надежной

маскировки и скрытности подготовки наступления. Это может быть достигнуто: проведением смены подразделений только на необходимых участках и преимущественно ночью; поддержанием того режима деятельности подразделений, который существовал при ведении обороны; проведением мероприятий по введению противника в заблуждение и др.

Признаками, по которым можно судить о том, что противник готовится к применению ядерного оружия по подразделениям первого эшелона, являются: внезапное прекращение огня из стрелкового оружия и минометов; прекращение оборонительных работ на переднем крае и укрытие личного состава; прекращение движения автотранспорта и полетов самолетов и вертолетов на малых высотах; закрытие амбразур в долговременных огневых сооружениях.

Личный состав, не связанный в этот период с разведкой и службой наблюдения, должен находиться в окопах, траншеях, ходах сообщения, а вооружение и военная техника — в укрытиях. Наблюдателей и расчеты дежурных огневых средств целесообразно иметь в танках и боевых машинах пехоты (бронетранспортерах). При вспышке ядерного взрыва наблюдатели и дежурные расчеты принимают необходимые меры защиты, а после прохождения ударной волны возобновляют наблюдение. Из укрытий личный состав выходит по команде командиров подразделений за несколько минут до атаки.

Ликвидация последствий применения противником ОМП в подразделениях, находящихся в соприкосновении с противником, как правило, должна проводиться силами и средствами подразделений. При этом в подразделениях первого эшелона обычно проводится только частичная специальная обработка, а в подразделениях вторых эшелонов — и полная, если она не задержит ввод их в бой в установленные сроки (рис. 21.1).

При выдвижении из глубины по мере приближения подразделений к рубежу перехода в атаку опасность их поражения ядерным и химическим оружием будет нарастать, так как к их применению противник может широко привлекать артиллерию и минометы.

При применении противником ядерного оружия по частям (подразделениям) должны быть немедленно приняты меры к выяснению обстановки в очаге поражения и орга-

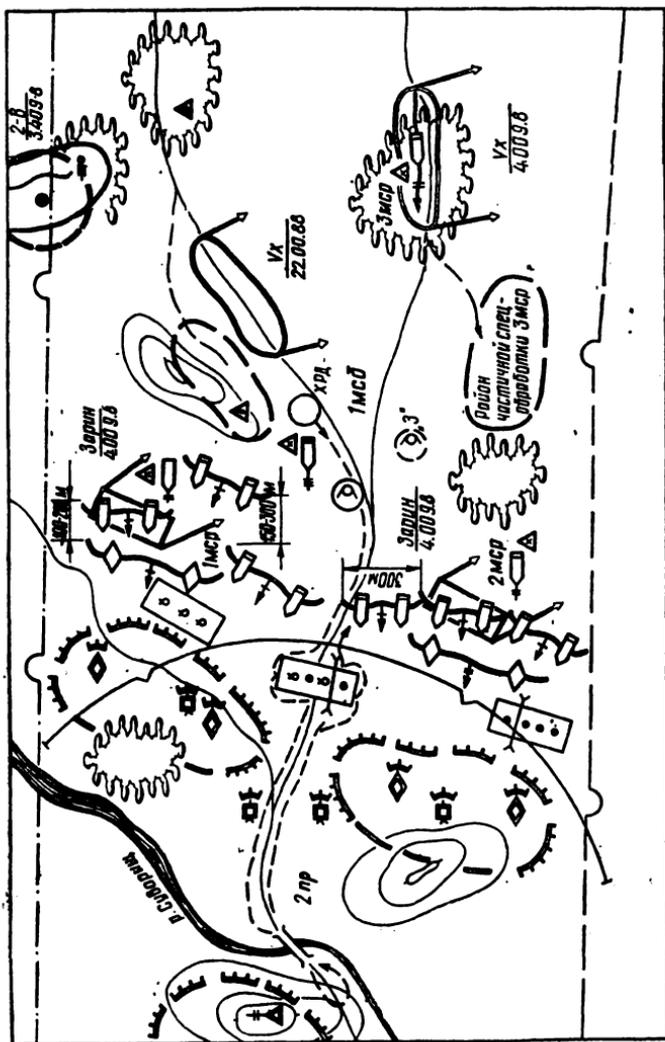


Рис. 21.1. Защита подразделений от оружия массового поражения в наступлении (вариант)

низованы спасательные работы. Сохранившие боеспособность подразделения должны продолжать выдвижение на рубеж перехода в атаку. Спасательные работы проводятся уцелевшим личным составом подразделений и специальными группами (отрядами ликвидации последствий), выделяемыми старшими начальниками.

Зону радиоактивного заражения подразделения первого эшелона должны преодолевать установленным порядком, используя средства индивидуальной защиты и защитные свойства вооружения и военной техники (см. табл. 19.3). Остановка подразделений в целях ожидания спада уровней радиации или отыскания обхода может привести к опозданию их с выходом на рубеж перехода в атаку.

При применении противником по выдвигающимся подразделениям ОВ личный состав, используя средства индивидуальной защиты и защитные свойства вооружения и военной техники, на максимальных скоростях выходит из зараженных участков. При этом частичная специальная обработка проводится без прекращения выполнения боевых задач. В подразделениях второго эшелона в зависимости от обстановки может проводиться и полная специальная обработка.

В целях предохранения подразделений от поражения своим ядерным оружием, применяемым по переднему краю обороны противника, назначается рубеж безопасного удаления, который подразделения не должны переходить раньше указанного времени. Если ядерное оружие по противнику применено ночью, то должны приниматься меры в целях исключения ослепления личного состава и вывода из строя приборов наблюдения, вождения и управления огнем. Рубеж безопасного удаления должен обозначаться соответствующими ориентирами, а на маршрутах выдвижения выставляются комендантские посты.

Для атакующих подразделений рубеж перехода в атаку следует назначать возможно ближе к переднему краю обороны противника, выходить на него на больших скоростях и установленных интервалах. На рубеже перехода в атаку подразделения не должны останавливаться.

При необходимости назначаются рубежи или места shelterования личного состава с боевой техники за ближайшими к переднему краю обороны противника укрытиями.

Вторые эшелоны (резервы) подразделений перемещаются скачками за первыми эшелонами, используя для за-

щиты от оружия массового поражения и огня противника окопы и укрытия (свои и противника), лесные массивы и другие искусственные и естественные укрытия и складки местности.

Основным отличием способа перехода в наступление с ходу без занятия исходного района является то, что вся работа по организации наступления, в том числе и защита от ОМП противника, осуществляется в ходе выдвижения в ограниченные сроки. Это обязывает командира и штаб организовывать и максимально выполнять объем задач по защите заблаговременно при организации марша или в районах дневного (ночного) отдыха. При развертывании в предбоевой и боевой порядки командиру подразделения придется лишь уточнить выполнение некоторых мероприятий защиты в связи с характером выполнения задачи боя и частично организовывать их заново. Как правило, по-другому надо будет организовать радиационную, химическую и биологическую разведку, так как подразделение в ходе марша могло обеспечиваться средствами разведки старшего начальника.

В ходе выдвижения подразделений к рубежу ввода в бой противник будет стремиться созданием зон радиоактивного и химического заражения, завалов и различного рода разрушений нанести потери подразделениям, измотать их и задержать. Зараженными могут оказаться намеченные рубежи развертывания подразделений в предбоевой и боевой порядки, районы огневых позиций зенитных подразделений, артиллерии и минометов, районы расположения последующих эшелонов (резервов).

Задачами радиационной и химической разведки в этот период будут своевременное обнаружение и обозначение границ зараженных участков местности и определение возможных путей их обхода или наименее опасных направлений преодоления.

Наступающие подразделения не должны дать противнику выиграть время для организации обороны, с ходу атаковать его и стремительно наступать в глубину. При этом необходимо исключить переоблучение личного состава при преодолении зон радиоактивного заражения на подходе к обороне противника.

Способ и порядок преодоления зон радиоактивного заражения будут зависеть от уровней радиации, ширины и глубины зон, их положения относительно

но направления действий подразделений и удаленности от переднего края обороны противника, характера местности, наличия и состояния дорожной сети, степени воздействия воздушного и наземного противника. Основным способом действий подразделений первого эшелона является преодоление зон с ходу, на больших скоростях.

Наступление на противника может начаться с прорыва его обороны на узком участке. В этих условиях рассредоточение наступающих подразделений в предбоевых порядках является наиболее эффективным мероприятием защиты наряду с постоянным поддержанием непосредственного соприкосновения с противником.

В ходе боя подразделения должны с ходу преодолевать зараженные участки или обходить зоны заражения и продолжать выполнять поставленную задачу. Ликвидация последствий применения противником оружия массового поражения не должна снижать темпа наступления и должна осуществляться без отвлечения основных сил от выполнения боевой задачи.

Частичная специальная обработка в подразделениях первого эшелона должна проводиться без прекращения боевых действий непосредственно в боевых порядках, как только позволит обстановка. Полная специальная обработка проводится только после выполнения боевых задач.

Наиболее вероятными периодами времени для применения обороняющимся противником ядерного и химического оружия в ходе наступления подразделений являются отражение контратаки и ввод в бой второго эшелона (резерва) наступающих войск. Независимо от способов отражения контратаки противника и ввода в бой второго эшелона (резерва) необходимо стремиться к быстрому сближению с противником, используя естественные укрытия, складки местности, оставленные противником окопы, траншеи.

Командир подразделения с обнаружением отхода противника обязан немедленно организовать преследование, избрав соответствующее построение боевого порядка, с таким расчетом, чтобы не дать возможности противнику оторваться. В ходе преследования подразделениям придется форсировать водные преграды и действовать в составе передовых отрядов.

Форсирование осуществляется на широком фронте, допустимом степенью рассредоточения и принятым боевым

порядком, а места переправ выбираются на таком удалении друг от друга, чтобы исключить вывод из строя двух рядом наведенных переправ одним ядерным боеприпасом средней мощности. Подразделения должны подходить к ним рассредоточенно, по скрытым от наблюдения маршрутам.

Особенностью организации защиты подразделения, действующего в качестве передового отряда, является заблаговременная обеспеченность повышенными запасами средств защиты и специальной обработки на время действий в отрыве от главных сил.

Наступление на наступающего противника обычно ведется **встречным боем**. Особенности встречного боя являются его скоротечность, маневренность и большая рассредоточенность подразделений по фронту и в глубину, а также то, что непосредственному столкновению сторон будет предшествовать применение ядерного и химического оружия. Применение нестойких отравляющих веществ в сочетании с воздушными ядерными взрывами возможно в период развертывания подразделений главных сил для встречного боя и в ходе встречного боя. Не исключена возможность применения противником наземных ядерных взрывов и стойких ОВ по флангам наступающих войск для ограничения маневра. Таким образом, защита личного состава подразделений от ОМП противника во встречном бою в значительной степени зависит от места подразделения в боевом порядке.

Необходимо во всех формах маневра: обходе, охвате и ударе с фронта — предусматривать рассредоточение подразделений и быстрое сближение их с противником. Это в значительной степени исключит вероятность применения противником нейтронных ядерных боеприпасов.

В обороне

Оборона может подготавливаться заблаговременно при отсутствии непосредственного соприкосновения с противником или организовываться в ходе боя в условиях соприкосновения с ним.

Поддержание непосредственного соприкосновения с противником не исключает применения им ядерного оружия по подразделениям первого эшелона. Противник может применить по ним ядерное оружие боеприпасами сверхмалой мощности, а при наличии у него прочных инженерных со-

оружий на переднем крае или при отводе своих войск в глубину — боеприпасами малой мощности.

По подразделениям, переходящим к обороне в глубине, противник может применять ядерные боеприпасы не только малой, но и средней мощности. При особо благоприятных для противника метеорологических условиях и выгодной конфигурации линии соприкосновения сторон по подразделениям, обороняющимся в глубине, следует ожидать и наземных ядерных взрывов. Применение наземных ядерных взрывов возможно по тем подразделениям, районы обороны которых находятся в стороне от направлений, где противник предполагает вести наступательные действия. При применении противником ядерного оружия подразделения могут понести большие потери в личном составе, вооружении и военной технике. Переход к обороне может быть вынужденным и на местности, зараженной радиоактивными веществами. В этом случае подразделения будут вести огонь, проводить маневр и контратаки, оборудовать местность, осуществлять подвоз материальных средств и питание личного состава в условиях заражения либо до какого-то определенного времени, либо на весь период ведения обороны.

При благоприятных метеорологических условиях противник может применять химическое оружие по обороняющимся подразделениям даже на первой и второй позициях. Заражение воздуха и местности в районе обороны отравляющими веществами будет происходить как в результате применения химических боеприпасов непосредственно по обороняющимся подразделениям, так и в результате распространения на занимаемые подразделениями позиции паров (аэрозолей) отравляющих веществ, применяемых по объектам вне их районов обороны (опорных пунктов).

Не исключено, что подразделения, обороняющиеся на значительной глубине, могут быть подвергнуты воздействию биологического оружия.

Защита подразделений от ОМП противника в обороне (рис. 21.2) достигается прежде всего: постоянным ведением наблюдения и радиационной, химической и биологической разведки; соблюдением установленных степеней расщелочения подразделений; использованием средств индивидуальной защиты, защитных свойств местности, вооружения и военной техники; фортификационным оборудованием района обороны (опорного пункта) и использовани-

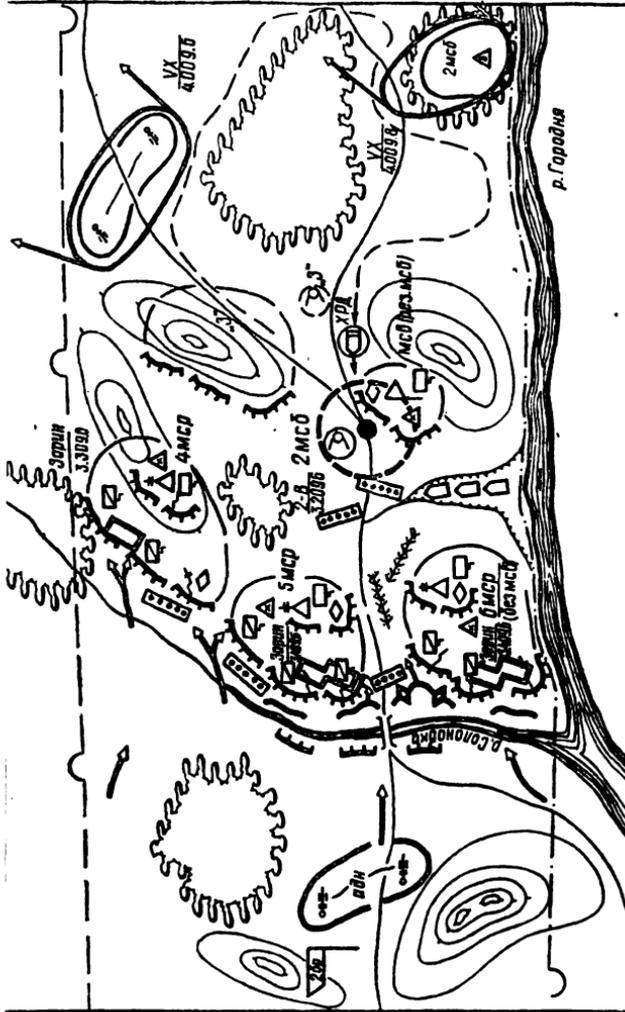


Рис. 21.2. Защита подразделений от оружия массового поражения в обороне (вариант)

ем окопов, траншей, ходов сообщения, перекрытых щелей, блиндажей, убежищ и укрытий; маневром в пределах отведенных районов обороны; своевременной ликвидацией последствий применения противником ОМП.

Организация защиты от ОМП противника в обороне неотделима от организации обороны в целом. Она начинается с получения боевого распоряжения или боевого приказа на оборону и указаний старшего начальника по защите от ОМП противника.

В интересах организации защиты командиру подразделения в ходе принятия решения на оборону потребуются сведения о возможном характере применения противником ОМП; о дозах облучения личного состава, полученных в предыдущих боях; о степени заражения радиоактивными и отравляющими веществами личного состава, вооружения, военной техники, материальных средств и сооружений; об обеспеченности подразделений средствами защиты; о характере защитных и маскирующих свойств местности; о наличии зон заражения, разрушений, пожаров и затоплений; о санитарно-эпидемическом состоянии района обороны и др.

В результате уяснения задачи и оценки обстановки командир должен понять, что делается старшим начальником в интересах защиты подразделения от ОМП противника и определить задачи наблюдателям по радиационной, химической и биологической разведке, сроки и порядок их выполнения, выделяемые силы и средства; порядок оповещения подразделений о химическом нападении противника и заражении; степень рассредоточения подразделений и порядок использования защитных и маскирующих свойств местности, а также объем и сроки ее инженерного оборудования; возможности маневра подразделений в пределах района обороны, порядок питания, отдыха личного состава и смены подразделений при продолжительном ведении оборонительных действий на зараженной местности; сроки проведения противоэпидемических и специальных профилактических мероприятий; силы и средства старшего начальника для ликвидации последствий применения противником ОМП в подразделении и возможный порядок их использования; сроки и порядок обеспечения подразделений средствами защиты и создания их запасов в установленных размерах.

Объем, содержание и порядок осуществления мероприятий по защите от ОМП противника доводятся до испол-

нителей в боевом приказе и в указаниях по защите, отдаваемых командиром подразделения.

Мероприятия по защите от ОМП противника отражаются на рабочих картах командиров подразделений.

Радиационная, химическая и биологическая разведка в интересах обороны организуется сразу же с получением боевой задачи. Задачи, возлагаемые на разведку, могут решаться радиационным и химическим наблюдением наблюдательными постами (наблюдателями) и разведкой местности в районе обороны и на путях маневра подразделений в ходе ведения обороны.

Для радиационного и химического наблюдения необходимо выставить наблюдателей в каждом ротном опорном пункте и наблюдательный пост вблизи командно-наблюдательного пункта подразделения. На закрытой местности и в сложных метеорологических условиях необходимо в районе обороны подразделения предусматривать выставление дополнительных наблюдателей (наблюдательных постов).

Порядок оповещения о радиоактивном, химическом и биологическом заражении командир подразделения должен определить с учетом расположения подразделений в обороне, наличия средств связи, характера местности и метеорологических условий.

Сигналы оповещения должны немедленно доводиться до всего личного состава. В целях большей надежности оповещения необходимо предусматривать дублирование сигнала, переданного по радио, с помощью зрительных и звуковых сигнальных средств. Оповещение во всех подразделениях должно быть организовано так, чтобы первый принявший или увидевший сигнал немедленно подал его остальным лицам, с которыми поддерживается зрительная или иная связь.

Степень рассредоточения подразделений определяется командиром в зависимости от выполняемой задачи, места подразделения в боевом порядке обороняющейся части, характера местности, ее инженерного оборудования и возможностей по управлению подразделениями.

Располагать подразделения непосредственно в очагах сильного радиоактивного заражения, разрушений, затоплений, пожаров и в районах, зараженных стойкими отравляющими веществами, чаще всего окажется не только нецелесообразным, но и невозможным. В подобной обстановке

районы обороны подразделений необходимо назначать вне этих очагов, очаги включать в районы обороны в качестве заграждений, а промежутки между опорными пунктами в этом случае будут больше тех пределов рассредоточения, которые необходимы в интересах защиты двух опорных пунктов от одного ядерного боеприпаса.

В целях успешного проведения маневра подразделениями внутри района обороны, когда в этом возникает необходимость, должны назначаться запасные опорные пункты, определяться степень и сроки их инженерного оборудования, выбираться пути выдвижения в них.

Если подразделение имеет лишь несколько часов на подготовку обороны, то необходимо в первую очередь оборудовать сооружения для ведения огня, которые в то же время использовать для защиты от оружия массового поражения. При этом подразделения должны максимально использовать защитные свойства местности в районе обороны.

В дальнейшем объем инженерного оборудования района обороны батальона постоянно увеличивается и осуществляется в последовательности, обеспечивающей постоянную боевую готовность личного состава подразделений и наращивание степени защиты от ОМП противника при строгом соблюдении требований маскировки.

В интересах защиты личного состава от ОМП противника в первую очередь оборудуются наблюдательные пункты для химических наблюдательных и других наблюдательных постов и перекрытые щели на медицинском пункте батальона.

Во вторую очередь для защиты личного состава мотострелковых подразделений, расчетов минометной батареи, орудийных расчетов и экипажей боевых машин оборудуются перекрытые щели на каждое отделение (расчет, экипаж), возводятся блиндажи на медицинском пункте батальона и по одному на взвод.

В дальнейшем перекрывают отдельные участки траншей и возводят блиндажи на каждое отделение (расчет, экипаж).

Перечисленные фортификационные сооружения района обороны батальона вместе со средствами индивидуальной и коллективной защиты личного состава представляют собой материальную основу защиты подразделений от ОМП противника в обороне. Эти сооружения служат местом для

защиты от оседающей радиоактивной пыли из облака наземных ядерных взрывов и паров (аэрозолей) отравляющих веществ, местом для периодического отдыха личного состава и приема пищи на зараженной местности.

Периодический отдых личного состава и прием пищи предпочтительнее осуществлять в сооружениях, вооружении и военной технике со специальным фильтровентиляционным оборудованием, приняв все меры к предотвращению заноса радиоактивных и отравляющих веществ в них.

Перед началом наступления противник может применять по обороняющимся подразделениям ядерное и химическое оружие.

По вспышке ядерного взрыва весь личный состав должен немедленно занять ближайшие подготовленные укрытия, а после прохождения ударной волны быть готовым к отражению атаки противника.

В результате применения противником ОМП подразделения могут полностью или частично потерять боеспособность.

Чтобы не допустить прорыва противником обороны, в первую очередь должны быть приняты меры к восстановлению нарушенного управления, боевого порядка и системы огня с одновременной ликвидацией последствий применения противником ОМП.

Каждое подразделение, не потерявшее боеспособность после отражения атак противника, должно быть готово ликвидировать последствия применения противником ОМП своими силами и средствами. К проведению спасательных работ в необходимых случаях привлекаются силы и средства из состава вторых эшелонов (общевойсковых резервов).

В очагах поражения в первую очередь отыскиваются раненые и пораженные, которые эвакуируются на медицинские пункты. При необходимости расчищаются завалы, окопы отделений, блиндажи, участки траншей, тушатся пожары.

Взводы и роты, опорные пункты которых оказались в зонах опасного и чрезвычайно опасного заражения, но оставлять которые нельзя, не нарушая устойчивости обороны, должны через определенное расчетное время замещаться, чтобы не допускать переоблучения личного состава.

Если при проведении контратаки в целях восстановления утраченного положения применяется ядерное оружие по противнику, то определяются рубежи безопасного удаления, время и порядок предупреждения подразделений и их действия после применения ядерного оружия.

Сложность обстановки при проведении контратаки не позволит подразделениям проводить специальную обработку. Она может проводиться только после завершения контратаки.

Специальная обработка в обороне проводится в соответствии с конкретно складывающимися условиями боевой обстановки. При этом частичная санитарная обработка личного состава при заражении отравляющими веществами и радиоактивной пылью, оседающей из облака ядерного взрыва, должна осуществляться немедленно, вне зависимости от места подразделения в боевом порядке.

На всем протяжении оборонительного боя должен периодически осуществляться контроль радиоактивного облучения личного состава и заражения людей, вооружения, военной техники, материальных средств и воды, проводится необходимые санитарно-гигиенические мероприятия и пополняются запасы средств защиты.

При передвижении

Основным способом передвижения подразделений в районе боевых действий является марш. Условия обстановки в которых совершается марш, определяют требования к маршу и оказывают влияние на его организацию, совершение и защиту от ОМП противника.

Основными факторами, определяющими условия обстановки, в которых будет совершаться марш, являются возможный характер действий противника; состояние подразделения, местности и дорожной сети; радиационная, химическая и биологическая обстановка; время года, суток и погода.

Подразделения могут совершать марш в предвидении вступления в бой с противником или вне угрозы столкновения с ним.

В предвидении встречи с противником подразделения могут совершать марш, действуя в передовом отряде авангарде, головной, боковой или тыльной походной ставе или следуя в колонне главных сил.

Когда передвижение маршем невыгодно или невозможно, может осуществляться перевозка подразделений железнодорожным, водным и воздушным транспортом или комбинированным способом.

В зависимости от удаления противника степень воздействия его на подразделения, совершающие марш или перевозку, будет различной. В одних случаях противник сможет наносить удары по подразделениям всеми имеющимися в его распоряжении средствами, в том числе и артиллерией, в других случаях он может воздействовать лишь оперативно-тактическими ракетами и авиацией. Кроме того, подразделения, совершающие марш, могут встретить на путях движения ядерно-минные, инженерно-химические заграждения и зоны заражения радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами.

Нанесение ядерных ударов по передвигающимся в колоннах подразделениям наиболее вероятно боеприпасами малой мощности, а при прохождении узлов дорог, переправ и других объектов, которые противник будет стремиться разрушить ядерными ударами с одновременным поражением находящихся возле них подразделений,— и боеприпасами средней мощности.

В условиях отсутствия непосредственной угрозы столкновения с наземным противником марши и перевозки подразделений чаще всего будут совершаться на большие расстояния. В этих случаях по подразделениям противник может применить более мощные ядерные боеприпасы, чем по районам боевых действий. Подразделения могут встречать на путях передвижения зоны радиоактивного заражения с высокими уровнями радиации, особенно при преодолении ядерных заградительных барьеров.

При совершении марша в глубоком тылу подразделения могут значительно чаще подвергаться воздействию биологических средств.

Применение химического оружия противником из выливных авиационных приборов по колоннам войск наиболее опасно. Такие внезапные химические удары могут привести к выходу из строя значительной части личного состава, задержать выход подразделений в назначенные районы на несколько часов из-за необходимости проведения полной специальной обработки.

Защита подразделений от ОМП противника на марше обеспечивается: умелым построением и рассредоточением

походного порядка, строгим соблюдением маскировки; выбором мест привалов, дневного (ночного) отдыха вне крупных населенных пунктов, вдали от районов, по которым противником могут быть нанесены ядерные удары; своевременным обнаружением радиоактивного, химического и биологического заражения и оповещением о нем; умелым использованием средств индивидуальной защиты, защитных свойств местности, вооружения и военной техники; быстрой ликвидацией последствий применения противником ОМП (рис. 21.3).

Успешное осуществление мероприятий защиты от ОМП противника на марше главным образом зависит от того, насколько правильно и полно они организованы при подготовке к маршу.

Организация защиты от ОМП противника на марше является составной частью организации марша и начинается, как правило, с получением приказа или боевого распоряжения на марш. При уяснении полученной задачи и оценки обстановки для принятия решения на марш командир подразделения определяет факторы, влияющие на организацию защиты, и намечает мероприятия по ее осуществлению. После отдачи боевого приказа на марш командир подразделения отдает указания по защите от оружия массового поражения.

Указания командира подразделения по защите от ОМП противника на марше могут включать: задачи и способы ведения инженерной, радиационной, химической и биологической разведки, выделяемые для этого силы и средства старшего начальника; состав группы рекогносцировки маршрута и отряда обеспечения движения и порядок связи с ними; сигналы и порядок оповещения о радиоактивном, химическом и биологическом заражении; порядок использования противорадиационных препаратов и антидотов; способы преодоления зон заражения, разрушений, пожаров и затоплений; порядок ликвидации последствий применения противником ОМП, выделяемые для этого силы и средства. В зависимости от сложившейся обстановки могут быть отданы и другие указания по защите.

Радиационная, химическая и биологическая разведка на марше ведется химическими разведывательными дозорами, выделенными старшим начальником в отряд обеспечения движения и в органы походного охранения, и специально подготовленными отде-

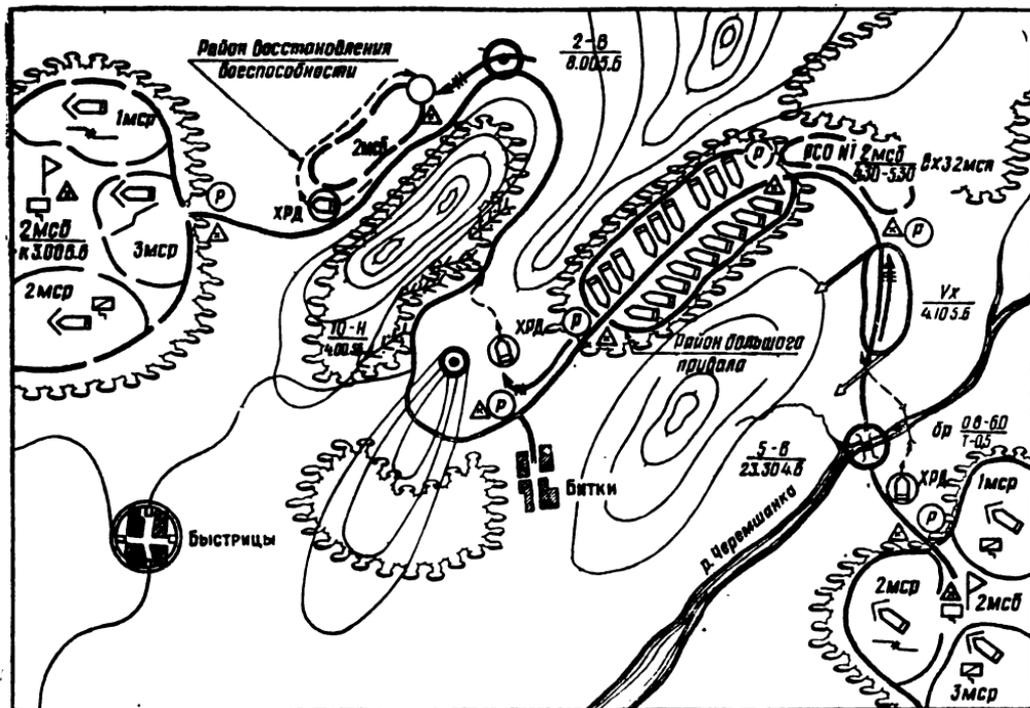


Рис. 21.3. Защита подразделений от оружия массового поражения при совершении марша (вариант)

лениями (расчетами, экипажами) в составе рот и батальонов.

Задачами разведки на марше являются: своевременное установление участков маршрутов, зараженных радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами, определение границ, уровней радиации (типа отравляющих веществ), пути обхода или наиболее выгодные направления преодоления участков заражения.

Кроме сведений от разведывательных дозоров старшего начальника командир подразделения может получать данные о радиационной, химической и биологической обстановке от органов комендантской службы на маршруте движения.

Важнейшими мероприятиями по защите подразделений на марше являются их рассредоточение и маскировка.

Рассредоточение должно достигаться строгим соблюдением времени прохождения головами колонн исходного пункта маршрута и пунктов регулирования движения, а также дистанций между машинами и подразделениями и исключением скопления подразделений перед труднопроходимыми участками маршрута.

Маскировка достигается передвижением преимущественно в ночное время и в условиях ограниченной видимости, умелым применением средств ночного видения, использованием естественных масок на маршрутах, соблюдением строгой маскировочной дисциплины, противодействием наблюдению противника, применяющего приборы ночного видения. Особое значение на марше приобретает радиомаскировка. В целях ее достижения следует категорически запрещать работу радиостанций на передачу, за исключением передачи сигналов оповещения.

Оповещение личного состава о радиоактивном, химическом и биологическом заражении должно осуществляться немедленно по обнаружении заражения на маршруте движения. Сигнал передается по радио и дублируется хорошо видимыми знаками с пояснительными надписями.

По сигналам оповещения о радиоактивном, химическом и биологическом заражении подразделения должны продолжать движение. В боевых машинах пехоты (броне-транспортёрах) и танках перед преодолением зон заражения люки, двери, бойницы и жалюзи закрываются и включается система коллективной защиты. Личный состав

при следовании в пешем порядке и на открытых машинах действует в установленном порядке, изложенном в табл. 19.3.

Зоны с высокими уровнями радиации, районы разрушений, пожаров и затоплений на маршруте движения подразделений, как правило, должны обходить, при невозможности обхода зоны заражения преодолеваются с максимальной скоростью с использованием систем защиты от ОМП противника, имеющихся на вооружении и военной технике, и средств индивидуальной защиты.

Частичная специальная обработка проводится после выхода из зон радиоактивного заражения, а при применении противником отравляющих веществ — немедленно после их применения.

Полная специальная обработка проводится, как правило, перед районом большого привала, перед входами в район дневного (ночного) отдыха или по прибытии в назначенный район.

При применении ядерного оружия непосредственно по подразделениям на марше немедленно организуется разведка и проводятся спасательные работы, расчистка завалов и тушение пожаров на маршруте движения.

Спасательные работы в очагах поражения ядерным оружием заключаются в розыске раненых и пораженных, извлечении их из вооружения и военной техники, оказании им медицинской помощи и эвакуации в медицинские пункты. Поврежденное вооружение и военная техника выносятся на обочины дороги, с тем чтобы расчистить путь позади идущим подразделениям.

Если ранее назначенный район привала окажется на зараженной местности, то останавливать подразделения в этом районе нецелесообразно. При преодолении обширных зон радиоактивного заражения привалы следует назначать в местах с невысокими уровнями радиации. Если в районе привала уровни радиации не превышают 5 рад/ч и отсутствует запыленность воздуха, командиры подразделений могут разрешить личному составу снять противогазы и принять пищу. В районах привалов с более высокими, чем 5 рад/ч, уровнями радиации, а также на местности, зараженной отравляющими веществами и биологическими средствами, снимать противогазы и принимать пищу разрешается только в специально оборудованных машинах или убежищах.

Большое значение для защиты подразделений на марше имеет умелое использование защитных свойств вооружения и военной техники, которые уменьшают радиус комбинированного поражения личного состава ядерным взрывом, а при наличии систем коллективной защиты обеспечивают защиту от химического и биологического оружия.

В ходе марша подразделения могут встретить ядерноминные заграждения, установленные противником. Если противнику удастся подорвать ядерные мины до подхода к ним подразделений, то преодоление зоны заражения и разрушений осуществляется так же, как и при наземных ядерных взрывах.

Марш чаще всего будет совершаться в ночных условиях. Ночью возникает необходимость принятия эффективных мер по ослаблению ослепляющего действия светового излучения ядерных взрывов. Механики-водители танков, водители бронетранспортеров и автомобилей должны быть обеспечены специальными защитными очками. Для того чтобы исключить поражение глаз, командиры и наблюдатели не должны ночью пользоваться биноклями, телескопическими прицелами и другими приборами наблюдения, имеющими многократное увеличение.

При совершении марша в горах в связи с сильной извилистостью дорог и их заглублием в рельеф возможно значительное увеличение потерь в подразделениях при ядерных взрывах по сравнению с обычными условиями. Чтобы избежать этого, целесообразно в 1,5—2 раза увеличивать дистанции между машинами, исключать остановки и привалы в местах, где возможны большие каменные обвалы и сход снежных лавин.

При совершении марша в пустынях в связи с большим пылеобразованием необходимо увеличивать дистанцию между машинами до 100 м и более, обеспечивать личный состав респираторами и защитными очками, выбирать места привалов вблизи источников воды, герметизировать кабины и боевые отделения вооружения и военной техники.

Перевозка подразделений любым видом транспорта включает их подготовку и погрузку на транспортные средства, движение и разгрузку. В зависимости от способа перевозки подразделениям назначаются или станции, порты

(пристани), или аэродромы (площадки) погрузки и выгрузки. Для подготовки подразделений к погрузке для перевозки назначаются районы ожидания, а после выгрузки они выходят в районы сбора.

При перевозках важнейшее значение для защиты подразделений от оружия массового поражения имеют: рассредоточение и тщательная маскировка в районах ожидания и сбора; инженерное оборудование этих районов; непрерывное ведение в них и в пути следования радиационной, химической и биологической разведки; своевременное оповещение подразделений о радиоактивном, химическом и биологическом заражении; быстрая ликвидация последствий ядерных и химических ударов противника.

Район ожидания должен назначаться на таком удалении от места погрузки, чтобы в случае нанесения противником ядерного удара по станции (порту, аэродрому) погрузки исключалось поражение подразделений в районе ожидания.

В районах ожидания подразделения располагаются рассредоточенно, используя защитные и маскирующие свойства местности, с учетом очередности их выдвижения к местам погрузки, исключая проход одного подразделения через район, занятый другим.

Для наблюдения за воздушным противником и прилегающей местностью в воинском эшелоне (на судне) выставляются наблюдатели (химические наблюдательные посты). В пути следования данные о радиационной, химической и биологической обстановке начальник воинского эшелона получает также от военных комендантов железнодорожных (водных) участков, станций (портов) и аэродромов.

Оповещение о воздушном противнике, радиоактивном, химическом и биологическом заражении осуществляется сигналами, установленными начальником воинского эшелона, а также сигналами, применяемыми на транспорте.

По сигналу оповещения о воздушном противнике воинский эшелон (судно) продолжает движение. Двери, окна (иллюминаторы) и люки вагонов (судовых помещений) закрываются, а средства защиты переводятся в положение «наготове».

По сигналам оповещения о радиоактивном, химическом и биологическом заражении личный состав надевает противогазы (респираторы), а при необходимости и другие средства индивидуальной защиты.

Зоны радиоактивного заражения местности и районы акватории, зараженные радиоактивными веществами, при перевозке железнодорожным и морским (речным) транспортом личный состав преодолевает в средствах индивидуальной защиты. При прохождении воинского эшелона через зону заражения экипажи танков и других бронированных машин по указанию начальника воинского эшелона могут размещаться в танках и машинах. После прохождения зоны заражения по указанию начальника воинского эшелона (капитана судна) проводится частичная специальная обработка подразделений. Полная специальная обработка проводится после выгрузки.

При воздействии по воинскому эшелону (судну) биологическим оружием он продолжает движение, предприняв меры обсервации.

В пути следования в зависимости от сложившейся обстановки подразделения должны быть готовы к выгрузке в неподготовленных местах, следованию маршем к месту назначения в обход или с преодолением зон заражения, районов разрушений, пожаров и затоплений.

С прибытием в конечный пункт перевозки подразделения быстро выгружаются и выходят в район сбора, где располагаются так же рассредоточенно, как и в районе ожидания. Если в момент выгрузки противник применил отравляющие вещества и биологические средства, или произошел нанос на эшелон (судно) радиоактивного облака, она не прекращается. Личный состав надевает средства защиты и максимально ускоряет разгрузку вооружения, военной техники и имущества. По мере выгрузки при необходимости проводится частичная или полная специальная обработка.

Особенностью защиты при перевозке воздушным транспортом является необходимость рассредоточения подразделений самолетов (вертолетов) по фронту и в глубину при перелете к месту выгрузки. При встрече радиоактивного облака самолеты (вертолеты) должны по возможности обойти его, а затем продолжать полет в заданном направлении.

При расположении на месте

Подразделения могут располагаться на месте в районах сбора по тревоге, в районах дневного (ночного) отдыха при совершении марша, в исходных районах перед наступлением, районах ожидания погрузки (посадки) на железнодорожный, водный и воздушный транспорт и других районах.

Исходя из цели расположения, подразделения могут находиться в районах кратковременно или продолжительное время, от нескольких часов до суток и более.

Удаление районов расположения подразделений от наземного противника и продолжительность пребывания в них могут влиять на характер огневого воздействия противника и масштабы применения им ядерного, химического и биологического оружия.

При расположении подразделений на незначительном удалении от противника он может наносить удары ядерным и химическим оружием артиллерией, тактическими ракетами и авиацией. При расположении подразделений на удалении, превышающем дальность пуска тактических ракет и огня артиллерии, основными средствами применения оружия массового поражения будут авиация и оперативно-тактические ракеты.

При применении противником ядерного оружия личный состав может получить радиационные поражения от проникающей радиации, ожоги световым излучением, травмы и ранения от ударной волны, а вооружение и военная техника — повреждения оптических, радиоэлектронных и электромеханических устройств и другие механические повреждения.

При применении противником химического и биологического оружия личный состав может получить поражения различной степени тяжести — от смертельных до вывода из строя на непродолжительное время, а вооружение и военная техника будут заражены.

В результате применения противником ОМП в районах расположения подразделений могут возникнуть зоны сильных разрушений, завалов, затоплений и пожаров, образоваться обширные зоны радиоактивного, химического и биологического заражения.

При расположении подразделений на месте независимо от продолжительности и удаления места расположения от

противника командиры всех степеней обязаны организовывать защиту личного состава, вооружения, военной техники и материальных средств от ОМП противника и постоянно поддерживать готовность подразделений к действиям в сложной радиационной, химической и биологической обстановке.

Защита от ОМП противника при расположении на месте организуется командирами подразделений в той же последовательности, что и при нахождении в исходных районах (районах сосредоточения).

Защита подразделений от ОМП противника при расположении на месте достигается: рассредоточенным размещением подразделений, периодической сменой районов расположения и маскировкой; умелым использованием средств индивидуальной и коллективной защиты, защитных свойств вооружения, военной техники и местности; ведением радиационной, химической и биологической разведки; инженерным оборудованием районов расположения; своевременным предупреждением личного состава о непосредственной угрозе и начале применения противником ОМП и быстрым оповещением о радиоактивном, химическом и биологическом заражении; применением наиболее целесообразных способов действий на зараженной местности; проведением санитарно-гигиенических и профилактических мероприятий; своевременной ликвидацией последствий применения противником ОМП (рис. 21.4).

Конкретное содержание мероприятий защиты и объем работ по их осуществлению будут зависеть от продолжительности пребывания подразделений в районах. В районах привалов продолжительностью до одного часа при необходимости могут проводиться частичная санитарная обработка личного состава и частичная дезактивация, дегазация или дезинфекция вооружения и военной техники. Колонны подразделений с дороги не сходят, машины останавливаются на ее правой обочине. Рассредоточение в этом случае достигается соблюдением установленных дистанций между ротами, взводами и машинами 25—50 м.

Личный состав на привале необходимо располагать со средствами индивидуальной защиты у ближайшего естественного или возведенного заблаговременно укрытия в готовности занять его или свое место в машине. В качестве укрытия можно использовать придорожные канавы, открытые мелиоративные сооружения, карьеры, воронки от

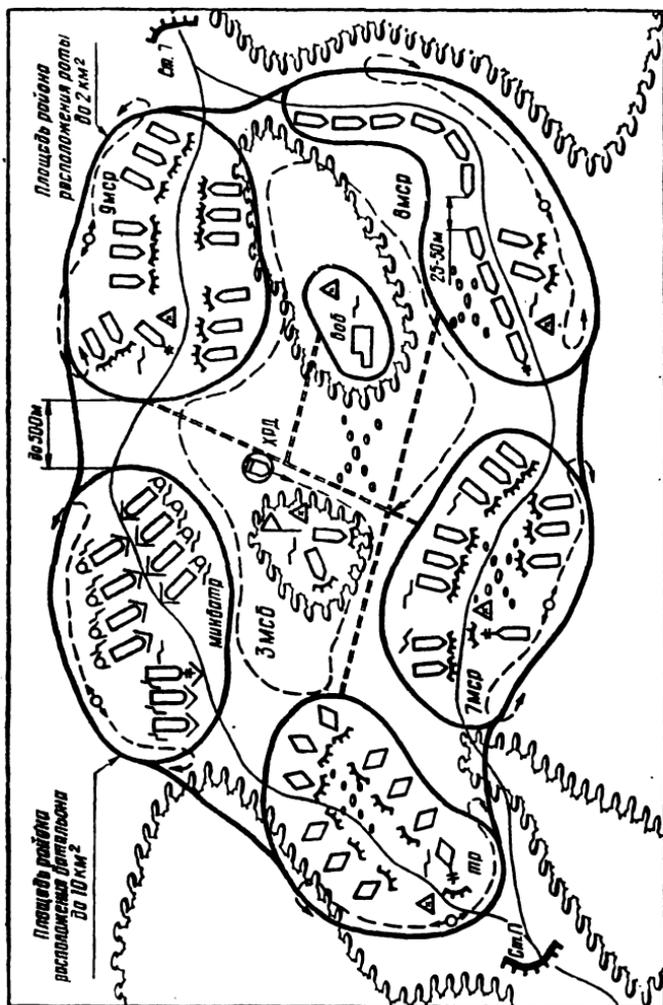


Рис. 21.4. Защита подразделений от оружия массового поражения при расположении на месте (вариант)

бомб и снарядов, овраги, старые окопы или траншеи, а также укрытия для вооружения и военной техники, если они оборудовались в районе заблаговременно.

В горах места для привала выбираются на участках дорог, безопасных от камнепадов, обвалов и снежных лавин; нельзя располагать колонну на дороге над обрывом или под ним.

При расположении на привале ночью особое внимание уделяется светомаскировке. Личный состав необходимо располагать на опушках рощ под кронами деревьев или в кустарнике, что значительно снизит воздействие светового излучения на глаза личного состава и поражение аэрозолем ОВ.

При появлении авиации противника личный состав по команде командира должен быстро занять свое место в машинах, а колонна возобновить движение, увеличивая скорость и дистанцию между машинами.

При применении противником химического оружия личный состав, расположенный вне машин, должен занять ближайшие укрытия и надеть средства индивидуальной защиты.

После выхода из зараженного района проводится ликвидация последствий применения противником ОМП.

При угрозе распространения облака ядерного взрыва над районом расположения подразделений на привале личный состав по сигналу или команде командира надевает противогазы, защитные плащи в виде накидок, занимает место в машинах и колонна продолжает движение, ведя радиационную и химическую разведку специально подготовленными отделениями (экипажами, расчетами), и по ее результатам выбирает направление движения в обход зоны чрезвычайно опасного и опасного радиоактивного заражения.

Интервалы между подразделениями в районах привалов будут зависеть от защитных свойств местности и средств применения противником ОМП по подразделениям. Принято считать, что требованиям защиты в наибольшей степени отвечает рассредоточение роты (батареи) до взвода с интервалами между ними до 500 м. Для такого расположения роте (батареи) необходимо назначать район до 2 км². Взводу для размещения личного состава и боевых машин указывается место, обеспечивающее скрытное расположение отделений (экипажей, расче-

тов) с их вооружением на интервалах до 50 м. Боевые машины и другая техника должны размещаться вблизи дороги, колонного пути или просеки в порядке, обеспечивающем быстрый выход на них, и маскироваться местными или табельными средствами.

Эффективность защиты подразделений на привалах повышается при умелом использовании защитных свойств местности. Овраги, карьеры, лощины, каменоломни, искусственные дорожные сооружения, открытая система мелиорации, придорожные кюветы, лес, кустарник могут служить укрытиями и способствовать более надежной маскировке.

Личный состав танковых подразделений и подразделений на БМП должен располагаться вблизи своих машин; по сигналу или по первому признаку применения противником ОМП он должен быстро занять место в танках (БМП) и включить систему коллективной защиты.

На привалах продолжительностью до 2 ч при необходимости может проводиться полная специальная обработка, для этого подразделения сходят с дороги и рассредоточиваются вдоль маршрута движения.

Подразделения второго эшелона (общевойскового резерва) в наступлении или во встречном бою перемещаются скачками и в местах остановок располагаются на тех же интервалах и дистанциях, как и на привалах. Выполняя те же мероприятия защиты, что и в местах привалов, эти подразделения по приказу старшего начальника могут производить смену районов расположения, что затруднит противнику выбор подразделений в качестве объектов для нанесения ядерных ударов и повысит их живучесть.

Исходные районы (районы сосредоточения) и места дневного (ночного) отдыха для подразделений необходимо выбирать на некотором удалении от крупных населенных пунктов, узлов дорог и других важных объектов, по которым противник может применить ОМП, с наветренной стороны от возможных объектов удара, рационально используя защитные свойства местности.

В районах расположения организуются радиационная, химическая и биологическая разведка и оповещение личного состава о радиоактивном, химическом и биологическом заражении; проводятся инженерное оборудование района расположения и маскировка; определяется порядок действий личного состава по сигналам.

лам оповещения, порядок отдыха и приема пищи; намечаются мероприятия по ликвидации последствий применения противником ОМП и быстрому выходу из района расположения.

Независимо от времени пребывания в районе его инженерное оборудование необходимо начинать немедленно с отрывки щелей, перекрывая их местными средствами и засыпая слоем грунта для защиты от проникающей радиации ядерного взрыва. Укрытия для вооружения и военной техники оборудуются с использованием навесного оборудования, а при наличии времени и вручную, при этом щель для расположения отделения (экипажа, расчета) должна располагаться так, чтобы она перекрывалась техникой. В дальнейшем должны создаваться более сложные сооружения и оборудоваться пути для маневра.

В результате применения противником ОМП по районам расположения подразделений отдельные из них могут понести значительные потери в личном составе, вооружении и военной технике. В районах применения ядерного оружия возникнут очаги пожаров, образуются участки разрушений и завалов. Местность, вооружение, военная техника, материальные средства, а в ряде случаев и личный состав окажутся зараженными радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами. Это может привести к тому, что подразделения частично или полностью утратят боеспособность. С восстановлением их боеспособности одновременно должна проводиться ликвидация последствий применения противником ОМП. Первая медицинская помощь пострадавшим, вывод (вынос) раненых из очагов поражения (заражения) и эвакуация их на медицинские пункты должны начинаться немедленно после выявления состояния подразделений. Промедление с решением этой важной задачи может привести к неоправданному возрастанию потерь в личном составе.

Расчистка завалов и тушение пожаров должны производиться лишь при крайней необходимости, только в тех случаях, когда без выполнения этих работ не представляется возможным вывести личный состав и технику из очагов поражения.

22.1. Назначение зажигательного оружия

Зажигательное оружие (ЗЖО) как средство вооруженной борьбы имеет многовековую историю. Огонь как оружие издавна использовался для нанесения поражения живой силе и уничтожения военного имущества противника, для поджигания деревянных оборонительных сооружений. **Зажигательное оружие** — средства для поражения живой силы и военной техники противника, действие которых основано на использовании зажигательных веществ.

Историческая справка. В период первой мировой войны были разработаны конструкции термитно-сегментного снаряда и фугасного огнемета с пороховым генератором давления, которые и в настоящее время являются основой конструкций современных зажигательных боеприпасов и средств их применения.

Перед второй мировой войной и в период ее ведения были созданы танковые, фугасные и ранцевые огнеметы.

Известный скачок в развитии зажигательного оружия был сделан в 1942 г., когда была разработана и предложена для военного использования горючая смесь на основе бензинов с загустителем, состоящим из алюминиевых солей нафтенной и пальмитиновой кислот. С тех пор зажигательные смеси на основе углеводородного горючего, содержащие загустители, принято называть **напалмами**.

Американская авиация широко применяла напалм в боевых действиях против Японии на островах в Тихом океане, а после второй мировой войны — в войне в Корее и Южном Вьетнаме.

В 1980 г. в Женеве состоялась конференция Организация Объединенных Наций по ограничению применения зажигательного оружия по мирному гражданскому населению.

Протоколом конференции запрещено применение зажигательного оружия по гражданскому населению и гражданским объектам.

В целях защиты гражданского населения запрещено также применять по военным объектам, находящимся в районах сосредоточения гражданского населения, некоторые виды зажигательных боеприпасов (бомбы, баки). Остальные виды зажигательных боеприпасов и огнеметы запрещается применять по тем военным объектам, которые нельзя четко отделить от мест сосредоточения гражданского населения.

Решение конференции, однако, не остановило израильских агрессоров и не воспрепятствовало применению ими зажигательного оружия в войне против арабского народа.

В настоящее время в капиталистических странах продолжают разрабатывать новые зажигательные составы и более эффективные средства их боевого применения.

Зажигательное оружие применяют в целях поражения живой силы противника, уничтожения его вооружения, военной техники, запасов материальных средств и для создания пожаров в районах боевых действий.

Основными поражающими факторами ЗЖО являются выделяемые при его применении тепловая энергия и токсичные для человека продукты горения.

Зажигательное оружие обладает поражающими факторами, которые действуют во времени и пространстве и могут быть разделены на первичные и вторичные.

Первичные поражающие факторы (тепловая энергия, дым и токсичные продукты горения) проявляют себя на цели от нескольких секунд до нескольких минут во время применения зажигательного оружия. **Вторичные поражающие факторы**, как следствие возникших пожаров, проявляют себя от нескольких минут и часов до суток и недель.

Поражающее действие зажигательного оружия на людей проявляется:

в виде первичных и вторичных ожогов кожи и слизистых тканей при непосредственном контакте горящих зажигательных веществ с кожными покровами тела или обмундированием;

в виде поражения (ожогов) слизистой оболочки верхних дыхательных путей с последующим развитием отека в удушья при вдыхании сильно нагретого воздуха, дыма и других продуктов горения;

в виде теплового удара, как следствие перегрева тела;
в воздействию токсичных продуктов неполного сгорания зажигательных веществ и горючих материалов (окси и двуокиси углерода, паров бензола, дыма и т. п.);

в невозможности продолжать дыхательную функцию из-за частичного выгорания кислорода из воздуха, особенно в закрытых сооружениях, подвалах, блиндажах и других укрытиях;

в механическом воздействии на человека огневых штормов и вихрей при массивированных пожарах.

Часто эти факторы проявляются одновременно, а степень выраженности их зависит от вида применяемого зажигательного вещества и его количества, характера объема поражения и условий применения.

Кроме того, зажигательное оружие оказывает на человека сильное морально-психологическое воздействие, понижая его способность к активному сопротивлению огню.

22.2. Зажигательные вещества и смеси

Зажигательное вещество или зажигательная смесь — это специально подобранное вещество или смесь веществ, способных воспламеняться, устойчиво гореть с выделением большого количества тепловой энергии.

Зажигательные вещества и смеси, состоящие на вооружении стран НАТО, делятся на следующие основные группы: зажигательные смеси на основе нефтепродуктов (напалмы), самовоспламеняющиеся смеси, металлизированные смеси (пирогели), термиты и термитные составы, обычный и пластифицированный белый фосфор, сплав электрон.

По условиям горения зажигательные вещества и смеси можно разделить на две основные группы:

горящие в присутствии кислорода воздуха (напалмы, белый фосфор);

горящие без доступа кислорода воздуха (термит и термитные составы).

Зажигательные смеси на основе нефтепродуктов могут быть незагущенные и загущенные (вязкие). Это наиболее распространенный вид смесей, способный поражать живую силу и поджигать горючие материалы.

Незагущенные смеси готовятся из бензина, дизельного топлива и смазочных масел. Они обладают легкой воспламеняемостью и применяются в ранцевых огнеметах на небольшую дальность огнеметания.

Загущенные смеси (напалмы) — это вязкие, студнеобразные, липкие массы, состоящие из бензина или другого жидкого углеводородного горючего (керосина, бензола и их смеси), смешанного в определенном соотношении с различными загустителями.

Загустители — вещества, придающие при растворении в горючей основе определенную вязкость смесям. В качестве загустителей применяются алюминийевые соли органических кислот, синтетический каучук, полистирол и другие полимерные вещества.

Для загущения бензина при низких температурах к смеси добавляют специальные вещества (пептизаторы), которые повышают стабильность смеси, а также ускоряют ее «вызревание».

В зависимости от характера горючей основы, вида и количества загустителя и пептизатора зажигательные смеси имеют розовый, желтый или коричневый цвет.

Самовоспламеняющаяся зажигательная смесь представляет собой загущенный полиизобутиленом триэтилалюминий. Внешний вид смеси напоминает напалм. Смесь обладает способностью самовоспламеняться на воздухе. Смесь также способна самовоспламеняться на влажных поверхностях и на снегу за счет добавок натрия, калия, магния или фосфора.

Металлизированные зажигательные смеси (пирогели) состоят из нефтепродуктов с добавками порошкообразного или в виде стружки магния или алюминия, окислителей, жидкого асфальта и тяжелых масел. Введение в состав пирогелей горючих материалов обеспечивает повышение температуры горения и придает этим смесям прожигающую способность. В отличие от обычных напалмов пирогели тяжелее воды, горят 1—3 мин.

Напалмы, самовоспламеняющиеся зажигательные смеси и пирогели хорошо прилипают к различным поверхностям вооружения, военной техники, обмундированию и телу человека. Они легко воспламеняются и трудно поддаются удалению и тушению. При горении напалмы развивают температуру порядка 1000—1200° С, пирогели — до 1600—2000° С. Самовоспламеняющиеся зажигательные смеси плохо поддаются тушению водой. При горении они развивают температуру 1100—1300° С.

Характеристика зажигательных смесей приведена в табл. 22.1.

Таблица 22.1

Характеристика зажигательных смесей армии США

Наименование смеси и принятый шифр	Жидкое горючее	Загуститель и другие добавки	Содержание загустителя с добавками, %	Средства применения
Напалм 1 (NP1)	Бензин	M1 (M4)	4—6 (2—4)	Зажигательные бомбы, огнеметы
Напалм 2 (NP2)	Бензин	M2	3—6	То же
Напалм Б*	Бензин, бензол	Полистирол	50	Зажигательные баки
Пирогель (1M)	Бензин	Изобутилметакрилат в смеси со стеариновой кислотой и окисью кальция	10—11	Зажигательные бомбы
Пирогель (PT1)	Бензин, керосин	Изобутилметакрилат в смеси с пастой ГУП**, с магниевыми стружками и нитратом натрия	64—67	То же
ТРА	Триэтилалюминий	Полиизобутилен	6	Зажигательные снаряды и гранаты

* Напалм Б считается наиболее эффективной зажигательной смесью. Он отличается хорошей воспламеняемостью и повышенной прилипаемостью.

** Состав пасты ГУП: окись магния, уголь, нефтяной дистиллят и асфальт.

Напалмы применяют для огнеметания из танковых и ранцевых огнеметов, для снаряжения авиационных бомб и баков, различных типов огневых фугасов.

Самовоспламеняющуюся зажигательную смесь применяют для снаряжения зажигательных боеприпасов реактивного 4-ствольного огнемета M202A2.

Пирогелями снаряжают авиационные зажигательные бомбы.

Напалмы, самовоспламеняющиеся зажигательные смеси и пирогели способны наносить тяжелые ожоги живой силе, поджигать вооружение и военную технику, а также

создавать пожары на местности, в зданиях и сооружениях. Пирогели способны также прожигать тонкие листы металла.

Термит — спрессованная смесь порошкообразных окислов железа с гранулированным алюминием. Термитные составы кроме перечисленных компонентов содержат окислители и связующие вещества (магний, серу, перекись свинца, нитрат бария). При горении термитов и термитных составов тепловая энергия выделяется в результате взаимодействия окисла одного металла с другим металлом, образуя жидкий расплавленный шлак с температурой около 3000° С.

Горящие термитные составы способны прожигать железо и сталь.

Термит и термитные составы применяются для снаряжения зажигательных мин, снарядов, авиационных бомб малого калибра, ручных зажигательных гранат и шашек. На вооружении армии США состоят термитные составы марок ТН2, ТН3 и ТН4.

Аналогичными свойствами обладают твердые металлизированные составы на основе циркония, церия и других металлов, применяемые для снаряжения авиационных бомб малого калибра.

Белый фосфор — твердое воскообразное ядовитое вещество. Он хорошо растворяется в жидких органических растворителях, хранится под слоем воды. На воздухе фосфор самовоспламеняется и горит с выделением большого количества едкого белого дыма (мелкие капли фосфорной кислоты), развивая температуру до 1000° С.

Пластифицированный белый фосфор представляет собой пластическую массу из синтетического каучука и частиц белого фосфора, он более устойчив при хранении; при применении дробится на крупные медленно горящие куски, способен прилипать к вертикальным поверхностям и прожигать их.

Горящий фосфор причиняет тяжелые, болезненные, долго не заживающие ожоги. Применяется он в зажигательно-дымообразующих артиллерийских снарядах, минах, авиационных бомбах и ручных гранатах, а также как воспламенитель напалма и пирогеля.

Электрон — сплав магния (96%), алюминия (3%) и других элементов (1%). Воспламеняется при температуре 600° С и горит ослепительно белым или голубоватым пла-

менем, развивая температуру до 2800° С. Применяется для изготовления корпусов малогабаритных авиационных зажигательных бомб.

Щелочные металлы, особенно калий и натрий, обладают свойством вступать в бурную реакцию с водой и воспламеняться. Они опасны в обращении, поэтому самостоятельно не применяются, а используются, как правило, для воспламенения напалма или в составе самовоспламеняющихся смесей.

22.3. Средства боевого применения зажигательных веществ и смесей

Средство боевого применения — конкретная конструкция боевого устройства или боеприпаса, обеспечивающая доставку и эффективный перевод зажигательного вещества или смеси в боевое состояние на объекте поражения.

К средствам боевого применения относятся авиационные и артиллерийские зажигательные (зажигательно-дымообразующие) боеприпасы, гранатометы, огнеметы, огневые фугасы, гранаты, патроны, шашки.

Авиационные зажигательные боеприпасы делят на зажигательные бомбы, снаряженные термитными составами (малый калибр) или пирогелями (средний калибр), и зажигательные бомбы (баки), снаряженные составами типа напалм. Зажигательные бомбы, снаряженные термитными составами и пирогелями, применяют в разовых бомбовых кассетах, бомбовых связках и кассетных установках. Зажигательные бомбы (баки) крупного калибра рассчитаны на внешнюю подвеску к бомбодержателям самолетов.

На тактические истребители-бомбардировщики типа «Фантом» и самолеты штурмовой авиации США могут подвешиваться 8—11 зажигательных баков.

Зажигательные бомбы малого калибра (до 10 фунтов) предназначены для поражения огнем деревянных строений, складских помещений, железнодорожных станций, лесных массивов и других целей. Они создают очаги пожара в виде горящих мелких кусков зажигательного снаряжения и шлаков в радиусе от 3 до 5 м, могут обладать и осколочным действием. Время горения основной массы 2—3 мин. По конфигурации эти бомбы разнообразны: сферические, удлиненные шестигранные с тупыми и острыми наконечниками, стабилизированные и

нестабилизированные, цилиндры с коробчатыми стабилизаторами и др.

Зажигательные бомбы среднего калибра (100, 250 фунтов) предназначены для поражения огнем городских зданий, промышленных предприятий, складов и других подобных объектов. Они при взрыве создают очаги пожара в радиусе от 15 до 50 м. Время горения основной массы кусков смеси составляет 3—8 мин.

Зажигательные авиационные бомбы (баки) (250—1000 фунтов) предназначены для поражения живой силы, а также для создания пожаров на местности и в населенных пунктах. Они снаряжаются маловязкими напалмами. Баки — тонкостенные резервуары из сплавов алюминия и стали вместимостью 125—400 л. Общая площадь сплошного огня, создаваемого при горении горячей смеси из бака на местности, составляет от 500 до 1500 м², время горения 3—10 мин.

Артиллерийские зажигательные (зажигательно-дымообразующие) боеприпасы применяют для поджога деревянных построек, складов горючего и смазочных материалов, боеприпасов и других легковоспламеняющихся объектов, а также для поражения живой силы, самолетов на аэродромах и другого вооружения и военной техники. К ним относят снаряды и мины различных калибров, снаряженные белым и пластифицированным белым фосфором, который при разрыве боеприпаса разбрасывается в радиусе от 15 до 20 м.

На вооружении вероятного противника находится также 213-мм зажигательный НУРС, предназначенный для поражения живой силы. Снаряд снаряжен 19 л напалма. Залп 15-ствольной пусковой установки поражает живую силу на площади до 2000 м². Максимальная дальность стрельбы 1000 м.

Сухопутные войска армий стран НАТО имеют на вооружении ранцевые, механизированные, танковые струйные огнеметы и реактивные огнеметы (табл. 22.2).

Табельными образцами зажигательного оружия являются ручные гранаты различных типов, снаряженные термитными или другими зажигательными составами. Максимальная дальность при броске рукой до 40 м, при выстреле из стандартных видов стрелкового оружия — 150—200 м, продолжительность горения основного состава — до 1 мин.

На вооружении армий НАТО приняты зажигательные

Таблица 22.2

Характеристика огнететов армий стран НАТО

Тип, марка, страна	Масса снаряженного огнетета, кг	Вместимость огнететов, л	Время непрерывного огнететования, с	Количество отдельных выстрелов	Максимальная дальность огнететания, м	
					воздушной смесью	безвоздушной смесью
Ранцевый ABC-M9-7 (США)	22,6	15	5—8	3—4	40—55	20—28
Ранцевый M2A1-7 (США)	31,3	18	6—9	До 5	40—50	20—28
Ранцевый M9E1-7 (США)	22,6	16	6	До 5	40—50	—
Однозарядный M8 (США)	12	7,5	4—5	1	70	—
Ранцевый «Сифраг» 55-1 (ФРГ)	28	18	—	—	55—80	30—38
Ранцевый «Акпак» МК-1 (Англия)	21,8	18	—	—	35	20
Танковый M67A2 (США)	—	1440	60—70	Более 30	185—230	—
Механизированный M132A1 (США)	—	760	30—40	15	150—180	100
Огнететный танк «Крокодил» (Англия)	—	1800	—	—	135	—
Реактивный M202A2 (США)	13,5	0,6	30	4	700	—

шашки, патроны и огневые (зажигательные) фугасы, в зависимости от назначения снаряженные различными зажигательными составами. Западногерманские ручные зажигательно-дымовые патроны ДМ-24 и ДМ-34, принятые на вооружение и в других армиях НАТО, снаряжаются смесью красного фосфора и порошкообразного магния, при горении которой температура пламени достигает 1200°С и выделяется большое количество дыма; время горения 1—2 мин.

Огневые (зажигательные) фугасы предназначены для поражения живой силы, вооружения и военной техники, а также для усиления взрывных и невзрывных заграждений. На вооружении армии США имеется несколько образцов зажигательных фугасов, в том числе прыгающий фугас XM-54, снаряжаемый пластифицированным белым фосфором. При срабатывании взрывателя вышибной заряд выбрасывает фугас на высоту до 3 м, ос-

колки металла и фосфор разбрасываются в радиусе до 25 м.

Кроме табельных образцов могут широко применяться местные средства. К ним относят различные емкости (бочки, банки, коробки из-под боеприпасов и т. п.), наполненные вязким напалмом или пластифицированным белым фосфором. Их устанавливают в грунте в системе инженерных заграждений и снабжают взрывателями нажимного или натяжного действия. Радиус поражения при взрыве огневого фугаса зависит от применяемой емкости и мощности заряда и составляет от 15 до 70 м.

В системе заграждений НАТО на Европейском театре военных действий значительная роль отводится огневым заграждениям (ОВЗ). Они создаются путем выпуска нефти и других легковоспламеняющихся жидкостей на поверхность водной преграды. При этом в зоне сплошного горения температура достигает 1000—1100° С, выделяется большое количество тепловой энергии, вызывающее обугливание обмундирования на расстоянии до 10 м и ожог верхних дыхательных путей на расстоянии 100—200 м. Одновременное горение большого количества нефтепродуктов на большой площади создает дефицит кислорода (менее 15%) и высокую концентрацию (свыше 0,5%) окиси углерода, исключающие возможность преодоления водной преграды.

Зажигательные боеприпасы армий стран НАТО имеют специальную маркировку. Корпус боеприпасов, снаряженных напалмами, пирогелями и термитными составами, может окрашиваться в пурпурный цвет или маркироваться красными полосами; кроме того, на корпус могут наноситься цифры и шифры, соответствующие находящимся в них зажигательным веществам и смесям.

На корпус боеприпасов, снаряженных белым или пластифицированным белым фосфором, наносятся соответственно индексы РW или РWР.

Зажигательно-дымообразующие боеприпасы окрашиваются в зеленый цвет.

22.4. Поражающее действие зажигательного оружия на личный состав

Поражающее действие зажигательного оружия на личный состав обуславливается в первую очередь воздействием

тепловой энергии, дыма и токсичных для человека продуктов горения.

При интенсивности теплового излучения $0,25 \text{ кал/см}^2$ через 2—3 мин чувствуется боль, а при $2—5 \text{ кал/см}^2$ появляются ожоги кожных покровов тела.

Принято различать первичные ожоги, вызываемые непосредственным воздействием горящих зажигательных веществ на покровы тела, и вторичные, возникающие в результате возгорания обмундирования, одежды и снаряжения.

В зависимости от глубины возникших патологических изменений в тканях ожоги классифицируются на четыре степени.

Оценка тяжести ожогового поражения существенно зависит не только от степени (глубины) ожога, но и от площади поражения поверхности тела человека.

Поверхностные ожоги (первой и второй степени) области глаз и кистей рук практически сразу приводят к полной или частичной утрате личным составом боеспособности. Ожоги первой степени опасны для жизни, если они поражают 75% и более поверхности тела человека. Ожоги второй степени представляют ту же опасность, если ими поражено 50% и более поверхности тела. Глубокие ожоги опасны, если общая площадь поражения превышает 20—25% поверхности тела.

Вредное воздействие на человека оказывают также выделяющиеся продукты горения зажигательных веществ и смесей.

Крупные очаги горения поглощают значительное количество кислорода, что может привести к возникновению явлений кислородного голодания и к гибели людей. Одновременно с убылью кислорода будет происходить насыщение воздуха продуктами сгорания, которые опасны для человека. Газовый состав такого воздуха будет неоднороден. В него в различных концентрациях будут входить как токсичные соединения (окись и двуокись углерода, углекислота, пары бензина), так и биологически малоактивные продукты (азот, водяной пар, водород). При горении напалма с некоторыми добавками (тефлона, газолитина) образуются токсичные продукты в виде насыщенных и ненасыщенных углеводородов. Горение пластмасс и некоторых синтетических материалов ведет к созданию различных концентраций цианистых соединений, сероводорода

и др. Чаще всего наблюдаются поражения окисью углерода (при содержании в воздухе 1% — почти мгновенная потеря сознания и смерть), реже — цианистыми соединениями, бензолом, окислами азота, уголекислотой и другими токсичными продуктами (табл. 22.3).

Таблица 22.3

Токсичные вещества, образующиеся при горении зажигательных веществ и некоторых материалов

Токсичные вещества	Продукт горения	Категория токсодозы	Значение токсодозы	Проникновение в организм
Фосфор (белый)	—	LD	1,4 мг/кг	Через раны и с пищей
Фосфорная кислота	Фосфор в присутствии кислорода	LC	100 мг/м ³	Через органы дыхания
Фосфин	Фосфор при недостатке кислорода	LC	3 мг/л	Через органы дыхания в течение 1 ч
Оксид магния	Сплав электрон, магний	LC	400 мг/м ³	Через органы дыхания
Синильная кислота	Пластмассы, акриловые волокна, полиуретан, шерсть, шелк	LCt	1,5— 2 мг · мин/л	То же
Хлор	Поливинилхлорид	LCt	1,9 мг · мин/л	»
Оксид углерода	Неполное сгорание напалма, нефтепродуктов, пластика при недостатке кислорода	LC	5—7 мг/л	При вдыхании в течение 5 мин

В военных целях вместе с зажигательными веществами применяются различные дымообразующие вещества, которые в больших концентрациях становятся опасными для жизни. Так, окись и хлорид цинка вызывают острое раздражение слизистой оболочки дыхательных путей, бронхопневмонию и отек. Токсодоза соединений цинка в воздухе составляет 50 мг/м³. Окиси селена и кадмия, применяющиеся в дымообразующих боеприпасах, токсичны и вызывают тяжелый отек легких, сравнимый с отеком при по-

ражении фосгеном. При попадании кадмия в организм через желудок или дыхательные пути его токсодоза составляет 30—50 г на человека.

22.5. Поражающее действие зажигательного оружия на вооружение и военную технику

Эффективность применения зажигательных веществ против бронетанкового вооружения и техники существенно зависит от того, находится ли она в движении или стоит на месте, открыты или закрыты люки машин.

При воздействии зажигательных веществ на автомобильную технику она, как правило, выходит из строя. Попадающий на жалюзи при работающем двигателе горящий напалм всасывается вместе с воздухом в двигательный отсек и вызывает воспламенение резиновых и пластмассовых соединительных трубопроводов, разрушает кабели электропроводки.

Взрывы и пожары могут происходить при попадании зажигательных веществ на взрывчатые вещества и особенно на вооружение и военную технику, укомплектованную емкостями с горючим.

Глава 23. Средства и способы защиты от зажигательного оружия

23.1. Защита личного состава

Для защиты личного состава от поражающего действия зажигательного оружия используют:

закрытые фортификационные сооружения;

-вооружение и военную технику;

естественные укрытия (овраги, ямы, подземные выработки, пещеры, каменные здания), а также различные местные материалы (щиты, настилы, маты из веток и травы);

средства индивидуальной защиты кожи и органов дыхания;

шинели, бушлаты, ватные куртки, полушубки, плащ-палатки, плащ-накидки, имеющиеся на снабжении.

Фортификационные сооружения (убежища, блиндажи, подбрустверные ниши, перекрытые щели, перекрытые уча-

стки траншей и ходов сообщения) являются наиболее надежной защитой личного состава от воздействия зажигательного оружия.

Танки, боевые машины пехоты, бронетранспортеры с плотно закрытыми люками, дверями, бойницами и жалюзи обеспечивают надежную защиту личного состава от зажигательного оружия.

Автомобили, покрытые обычными тентами или брезентами, обеспечивают лишь кратковременную защиту из-за быстрого возгорания покрытий.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи (противогазы, общевойсковые защитные плащи, защитные чулки и перчатки), а также шинели, бушлаты, полушубки, ватные куртки, брюки, плащ-палатки и плащ-накидки являются кратковременными средствами защиты, при попадании на них горящих кусков зажигательных веществ должны немедленно сбрасываться.

Летнее хлопчатобумажное обмундирование практически не защищает от зажигательных веществ, а его интенсивное горение может увеличить степень и размеры ожогов.

Местные материалы — маты из ветвей, травы и другие покрытия — используются личным составом для защиты от зажигательного оружия непосредственно в момент его применения противником. Загоревшиеся покрытия немедленно сбрасываются.

Оказание первой помощи начинают с тушения самим пострадавшим или при помощи товарища зажигательных веществ, попавших на кожу или одежду.

Для немедленного прекращения воздействия пламени необходимо быстро сбросить одежду и средства защиты, на которые попало зажигательное вещество.

Если сбросить одежду нет возможности, пламя гасится следующими способами:

закрыть горящий участок любой плотной тканью, шинелью, плащ-палаткой, брезентом, шапкой, пилоткой, прекратив доступ воздуха к нему, и погасить огонь;

засыпать горящую область песком, землей;

погрузить пораженный участок в воду, особенно при гашении самовоспламеняющихся и фосфорных зажигательных смесей;

напалм, пирогель, фосфор тушить с помощью огнету-

шителей, предпочтительно воздушно-пенных и порошковых;

самовоспламеняющиеся смеси на основе триэтилалюминия тушить углекислотными или порошковыми огнетушителями (типа ОП-1);

лечь на землю или любую негорящую поверхность и предать к ней участки горения одежды.

Если горит одновременно несколько участков одежды с двух и более сторон, необходимо сбить пламя, перекачываясь по земле.

Нельзя гасить зажигательные вещества, сбивая пламя незащищенными руками.

Для защиты от зажигательных веществ необходимо выйти из очага пожара, предварительно прикрыв нос и рот влажной тканью (платком, полотенцем).

Куски фосфора и зажигательной смеси, попавшие на открытые участки кожи, удаляют без размазывания их по телу.

Пострадавшим от ожогов необходимо защитить обожженные участки от загрязнения и ввести противоболевое средство из индивидуальной аптечки. Тяжело пораженным это делает санитарный инструктор.

При поражении токсичными продуктами горения и вследствие этого резком ослаблении или остановке дыхания следует произвести искусственное дыхание методом «рот в рот» или «рот в нос».

Пораженным, потерявшим сознание, оросить лицо водой, расстегнуть одежду, поднести к носу вату, смоченную раствором нашатырного спирта (аммиака). В целях профилактики необходимо дать из индивидуальной аптечки антибиотики, а в случае появления тошноты — противорвотный препарат. Область ожогов, особенно если имеются пузыри и отслойка кожи, необходимо перевязать индивидуальным перевязочным пакетом.

При отсутствии табельных перевязочных средств используют любую чистую ткань (полотенце, нательное белье).

При обширных ожогах тела и конечностей используют асептические ожоговые повязки, накладываемые санитаром или санитарным инструктором.

Если ожоги конечностей сочетаются с огнестрельными ранениями и повреждением костей, то необходимо остано-

вить кровотечение и наложить стандартную шину или шину из местных средств.

При ожогах, вызванных самовоспламеняющейся смесью, в состав которой входит фосфор, возможно повторное возгорание. На такие ожоги необходимо наложить повязку, смоченную 5% водным раствором сульфата меди или 5% раствором марганцевокислого калия, а при их отсутствии — водой. Перед наложением повязки не следует удалять с обожженных участков остатки прилипшей кожи, несгоревшую смесь или шлак, прокалывать или срезать пузыри. Необходимо очистить пораженную поверхность от песка, земли. Одежда над пораженными участками разрезается или распарывается вдоль швов. Снимать всю одежду, особенно при холодной погоде, нельзя.

При ожогах с поражением глаз пострадавших необходимо вывести или вынести из очага поражения. Оказывая первую помощь, заложить в нижнее веко в порядке помощи и взаимопомощи специальную глазную лекарственную пленку (ГЛП) и наложить антисептическую повязку из индивидуального перевязочного пакета. Промывать поврежденный глаз водой не следует.

Пораженные ожогами испытывают жажду, которая должна утоляться водой или горячим чаем. При обширных ожогах, особенно в холодное время, пострадавшему надо дать обильное питье (лучше горячий раствор, содержащий по две чайных ложки соли и питьевой соды на литр воды).

Пораженных после оказания первой помощи эвакуируют на медицинский пункт батальона в очередности, определяемой тяжестью поражения. Первыми эвакуируют людей в бессознательном состоянии и с обширными ожогами.

На медицинском пункте батальона более квалифицированно накладывают повязки и проводят простейшие противошоковые мероприятия (вводят обезболивающие и сердечно-сосудистые средства).

На медицинском пункте полка и в медико-санитарном батальоне помощь ожоговым больным направлена на профилактику и борьбу с шоком, на устранение острых нарушений дыхания и последствий отравления продуктами горения зажигательных веществ, на защиту организма от охлаждения и предупреждения инфекционных осложнений.

Дальнейшую медицинскую помощь и лечение проводят в специализированных госпиталях.

23.2. Защита вооружения, военной техники и фортификационных сооружений

Для защиты от зажигательного оружия вооружения и военной техники используют:

окопы и укрытия, оборудованные перекрытиями; естественные укрытия (балки, лощины, пещеры, выработки);

брезенты, тенты и чехлы;

покрытия, изготовленные из местных материалов;

табельные и местные средства пожаротушения.

Вооружение, военная техника, боеприпасы, расположенные вне укрытий или в укрытиях без перекрытий, накрывают брезентами, тентами, которые не застегивают (не завязывают), или местными защитными материалами и маскируют.

Необходимо окопы и укрытия для вооружения, военной техники и боеприпасов оборудовать перекрытиями. Артиллерийские боеприпасы хранят на огневых позициях в нишах и погребках небольшими партиями.

Носимые радиостанции тоже укрывают в нишах, а кабельные линии связи зарывают в грунт на глубину 15—20 см.

В качестве покрытий из местных материалов могут использоваться:

маты из травы, камыша и свежего хвороста, которые обмазываются глиняными растворами;

листовое железо, листовый асбест и другие негорючие материалы.

При попадании на них зажигательных веществ покрытия снимаются.

Для защиты фортификационных сооружений от возгорания и пожара предусматривается:

засыпание возгораемых покрытий слоем земли;

удаление легковозгораемых предметов и покрытие огнезащитными составами одежды, крутостей и открытых элементов сооружений, выполненных из горючих материалов;

оборудование закрытых сооружений плотно закрывающимися дверями и щитами;

применение трудновозгораемых табельных и местных маскировочных перекрытий и материалов, пропитанных огнезащитными составами;

устройство у входов в сооружения порогов для исключения возможности затекания в них горячей зажигательной смеси;

устройство противопожарных разрывов в одежде крутостей траншей, ходов сообщений шириной не менее 2 м через каждые 40—50 м и у входов в укрытия;

устройство ровиков на брустверах и траверсах окопов для сбора огнесмеси.

В зимних условиях снежные своды и снежно-хворостные перекрытия обладают достаточной устойчивостью против воздействия зажигательного оружия и могут применяться в качестве средств защиты.

Для защиты различных материалов от ЗЖО применяют огнезащитные покрытия в виде обмазок, красок и пропиток.

Огнезащитные обмазки, краски и пропитки значительно повышают сопротивляемость древесины горению, причем одни из них при нагревании переходят в газообразное состояние и газовой оболочкой предохраняют материал от загорания, а другие плавятся (жидкое стекло, квасцы, бура), образуя на поверхности древесины защитный негорючий слой.

В качестве трудносгораемого и малотеплопроводного материала может применяться известковая или цементная штукатурка по дранке, предварительно вымоченной в глиняном растворе, а также асбестовый картон толщиной 2—2,5 мм.

Пропитка (покрытие) древесины (кузовов автомобилей, деревянных частей различной военной техники), а также брезентов и чехлов огнезащитными составами значительно эффективнее, чем обмазка и окраска, так как пропитанные материалы обычно не горят, а лишь обугливаются в местах непосредственного воздействия огня.

В качестве огнезащитных покрытий применяют:

густо разведенную глину — 1 объем, песок — 5—6 объемов, известковое тесто — 1 объем;

густо разведенную глину — 4 объема, опилки — 4 объема, известковое тесто — 1 объем;

жидкую глину — 5 объемов, известковое тесто — 1 объем, гипс — 1 объем, песок — 7 объемов;

известковое тесто — 7 объемов, глину — 1 объем, поваренную соль — 1 объем, воду — 1 объем;

суперфосфат — 7 объемов, воду — 3 объема;
жидкое стекло — 50%, молотый кирпич — 10%, глину — 40%;

15% раствор перхлорвиниловой смолы в органическом растворителе — 20%, цемент — 35%, опилки — 18%, асбест — 7%, песок — 20%.

Густо разведенные покрытия наносят на поверхность с помощью лопатки или непосредственно руками, а жидкие — кистью; толщина слоя должна быть 0,5—1 см, что достигается двух-трехкратным обмазыванием. Второй (третий) слой наносится после полного высыхания предыдущего слоя.

Невлагостойкие обмазки, изготавливаемые войсками из местных материалов:

глина — 1 объем, негашеная известь — 2 объема;

глина — 1 объем, негашеная известь — 2 объема, песок — 10 объемов, цемент — 5 объемов;

глина — 2—4 объема, негашеная известь — 1 объем, гипс — 1—2 объема;

глина — 3 объема, негашеная известь — 2 объема, цемент — 5 объемов.

Перечисленные составы перед применением смешивают с жидкими растворами каких-либо клеящих веществ, например с 5% раствором крахмального клея.

Пропитки неводостойкие, временного действия, готовят в войсках перед применением:

вода — 90% массовых частей, моноаммоний фосфат или диаммоний фосфат — 10 массовых частей;

вода — 80 массовых частей, хлористый аммоний — 8 массовых частей, гипосульфит — 2 массовые части, серноокислый аммоний — 10 массовых частей;

вода — 80 массовых частей, хлористый аммоний — 13 массовых частей, фосфорноокислый аммоний — 4 массовые части, бура — 3 массовые части;

смесь растворов фосфорноокислого и серноокислого аммония в соотношении 3 : 7.

Пропитку защищаемых от огня тканевых и бумажных материалов производят погружением их в раствор на 15—20 мин, затем материал отжимают и просушивают. Срок действия пропиток зависит от вымывания их атмосферными осадками.

Перечисленные пропитки не применяют для покрытия брезентов и плащ-палаточной ткани, так как они пропитаны водоотталкивающим составом.

Для защиты от ЗЖО применяют также эмаль и лак ПХВ-Т.

Толщина огнезащитного слоя эмали (лака) должна быть 1—2 мм, что достигается двукратным нанесением состава на защищаемую поверхность с помощью кисти или распылителя.

Качество покраски проверяется после высыхания материала, для чего лента покрашенного материала поджигается, чтобы испытываемый кусок находился в пламени в течение 30 с. При этом горение покрашенного материала должно происходить только в местах соприкосновения с пламенем и после удаления из огня сразу же прекращаться без тления.

При пропитке следует пользоваться защитным фартуком и резиновыми перчатками. После окончания работы необходимо вымыть руки и лицо, а также емкости, в которых пропитывались материалы.

23.3. Защита боеприпасов, горючего и других материальных средств

Для защиты боеприпасов, горючего и других материальных средств от воздействия зажигательного оружия используются естественные укрытия, фортификационные сооружения, тенты и брезенты, покрытия, изготовленные из местных материалов, средства пожаротушения.

Емкости для горючего покрываются огнезащитными красками. После заполнения горючим горловины емкостей тщательно протираются ветошью, потеки удаляются и пролитое горючее засыпается песком.

Для хранения боеприпасов и горючего в войсковом тылу оборудуются укрытия котлованного и траншейного типа.

Взрывчатые вещества в таре, емкости с горючим в укрытиях траншейного и котлованного типа сверху укрываются рулонным материалом и хворостом с последующей обсыпкой их слоем грунта толщиной 10—15 см.

Взрывчатые вещества перевозятся в упаковке, укры-

той брезентами, на транспорте, обеспеченном средствами пожаротушения, а хранятся в нишах и погребах, входы в которые закрываются щитами (занавесами) из трудно-возгораемых материалов.

23.4. Основные мероприятия по защите войск от зажигательного оружия

Защита войск от зажигательного оружия организуется с целью не допустить или максимально ослабить его воздействие на войска, сохранить их боеспособность и обеспечить выполнение ими поставленных боевых задач, а также воспрепятствовать возникновению и распространению массовых пожаров и обеспечить при необходимости их локализацию и тушение.

Организация защиты войск от зажигательного оружия осуществляется командирами и штабами всех степеней во всех видах боевой деятельности войск одновременно с организацией защиты от других средств массового поражения.

Общее руководство организацией защиты от зажигательного оружия осуществляет командир. Он определяет наиболее важные мероприятия и сроки их выполнения.

На основе решения командира штаб совместно с начальниками служб разрабатывает мероприятия по защите частей (подразделений) от зажигательного оружия и контролирует выполнение этих мероприятий.

Начальники служб, кроме того, организуют выполнение спланированных мероприятий в подчиненных частях и подразделениях и обеспечивают их силами и средствами для тушения пожара и указывают порядок их использования.

Основными мероприятиями по защите от зажигательного оружия являются:

прогнозирование возникновения и распространения пожаров;

ведение непрерывной разведки и наблюдения, своевременное выявление подготовки противника к применению зажигательного оружия;

своевременное предупреждение войск об угрозе и начале применения зажигательного оружия;

рассредоточение войск и периодическая смена районов их расположения;

инженерное оборудование районов расположения войск;

использование защитных и маскирующих свойств местности, защитных свойств вооружения и военной техники, средств индивидуальной и коллективной защиты;

обеспечение войск необходимыми силами и средствами пожаротушения и проведение противопожарных мероприятий;

обеспечение безопасности и защиты войск при действиях в зоне массовых пожаров;

выявление и ликвидация последствий применения противником зажигательного оружия.

Прогнозирование возникновения и распространения пожаров проводят штабы частей в целях определения возможных размеров, направления и скорости распространения пожара.

Исходными данными для прогнозирования распространения пожаров являются возможные районы и масштабы применения противником зажигательного оружия, наличие в этих районах и на пути распространения пожара горючих материалов, условия погоды.

Эти данные штабы получают от подчиненных частей (подразделений), подразделений войсковой и инженерной разведки, наблюдательных постов, а также в результате оценки по карте с последующим уточнением на местности.

Непрерывная разведка и наблюдение проводятся в целях своевременного обнаружения подготовки и начала применения противником зажигательного оружия, начала возникновения пожара, его масштабов, направления и скорости его распространения, а также степени поражения вооружения и военной техники, материальных средств. Наблюдение ведется всеми наблюдателями (наблюдательными постами) частей и подразделений.

О подготовке и начале применения зажигательного оружия противником и о возникновении пожара разведчики и наблюдатели немедленно докладывают командиру (начальнику).

Разведка проводится также в целях обеспечения командира необходимыми данными для принятия решения на тушение пожаров, возникших в районах, предназначенных для занятия частями и подразделениями, в за-

пасных районах и на путях движения войск. Для разведки пожара высылаются дозоры в составе 2—3 человек на машинах (боевых машинах пехоты, бронетранспортерах, танках) или на самолетах (вертолетах).

При проведении разведки основное внимание обращается на определение пожароопасности районов расположения личного состава, вооружения и военной техники в случае применения зажигательного оружия, влияние на боевые действия войск возможных пожаров; определяют опорные полосы для локализации пожара.

Предупреждение войск о непосредственной угрозе применения противником зажигательного оружия осуществляется соответствующими командирами и штабами на основе разведывательных данных. Оповещение о применении противником зажигательного оружия осуществляется установленным сигналом в целях немедленного принятия мер защиты.

Рассредоточение войск и периодическая смена районов их расположения осуществляется с целью максимально снизить потери подразделений, а также затруднить противнику обнаружение и выбор объектов для поражения зажигательным оружием. Смена расположения войск производится по указанию или с разрешения старшего командира (начальника) скрытно и в короткие сроки.

Инженерное оборудование районов расположения войск в целях защиты от зажигательного оружия заключается в устройстве фортификационных сооружений.

Своевременное и умелое использование защитных свойств вооружения и военной техники и средств индивидуальной и коллективной защиты значительно снижает поражающее действие зажигательного оружия и обеспечивает безопасность и защиту личного состава при действиях в зонах пожара.

Использование защитных и маскирующих свойств местности ослабляет поражающее действие зажигательного оружия противника на личный состав. При использовании защитных свойств местности следует учитывать, что лесные массивы, лощины, овраги, пещеры и горные выработки способствуют длительному застою продуктов горения, изменяют направление распространения облака дыма.

Для тушения пожаров командиры выделяют подразделения с штатной техникой, табельными средствами пожаротушения и заготовленными местными материалами.

В районах расположения подразделений, на пунктах управления и узлах связи, на огневых и стартовых позициях, а также на других пожароопасных объектах средства тушения пожара готовятся заблаговременно.

Выявление последствий применения противником зажигательного оружия осуществляется инженерной разведкой в целях определения потерь личного состава, вооружения, военной техники и запасов материальных средств, характера и объема работ по ликвидации последствий применения зажигательного оружия. На основе ее данных намечаются маршруты вывода из очагов пожаров эвакуируемого личного состава, вооружения, военной техники, определяются объемы спасательных работ и маршруты входа в район пожаров сил и средств, назначенных для ликвидации последствий применения противником зажигательного оружия.

Противопожарные мероприятия проводят в целях полного или частичного устранения причин возникновения и распространения пожаров, а также создания необходимых условий для борьбы с ними в случае их возникновения. К ним относят:

удаление горючих предметов, сухой травы, находящихся вблизи расположения подразделений, фортификационных сооружений и складов;

устройство противопожарных полос (просек) и разрывов при действиях войск в лесу и населенных пунктах, а также при действиях войск в степи при наличии сухой растительности;

применение огнезащитных покрытий и обмазок для защиты горючих элементов фортификационных сооружений;

применение трудновозгораемых маскировочных средств и материалов.

Войска, располагаясь в лесах и населенных пунктах, должны проводить работу, направленную на улучшение противопожарной обстановки, то есть устраивать противопожарные разрывы и использовать существующие просеки, дороги, русла рек и ручьев. Для расчистки горящих лесных завалов на путях выхода из района пожара и для

обеспечения продвижения колонн выделяются путепрокладчики или танки с БТУ, тягачи и другие машины с навесным оборудованием.

При наличии времени и средств войска, располагаясь в лесу, оборудуют заградительные полосы и просеки.

Грунтовые заградительные полосы делают шириной 1—4 м путем обнажения грунта, срезанием дерна, перепахиванием или отрывкой траншей. Для этой цели применяют различные инженерные землеройные машины, взрывчатые вещества и народнохозяйственную технику.

Противопожарные просеки в лесу устраивают шириной не менее двух высот деревьев на расстоянии 2—4 км одна просека от другой. Ширина противопожарных полос в населенных пунктах 50 м. Для их устройства привлекают инженерную технику (табл. 23.1).

Таблица 23.1

Возможности инженерной техники, используемой для устройства заградительных полос

Ширина заградительной полосы, м	Характеристика		Производительность, м/ч
	леса	грунта	

Путепрокладчик БАТ-М, бульдозер Д-572

20—40	Мелколесье	Песок	95
20—30	Береза ($d=15-20$ см)	Слой торфа по песку	37
20—30	Смешанный	Песок с растительным слоем	45

Инженерная машина разграждения ИМР

20—30	Сосна ($d=18-24$ см)	Слой торфа по песку	—
До 8	Сосна ($d=18-24$ см)	Песчаный	—
До 8	Береза ($d=18-24$ см)	Слой торфа по песку	—

Путепрокладчик БАТ-М и инженерная машина разграждения ИМР

До 8	Кустарник	Песок	1300
До 14	»	»	1000

Организуя бой, перемещение войск и занятие ими различных районов, командиры подразделений определяют мероприятия, которые необходимо провести для их защиты от поражения зажигательным оружием, и выделяют для этого необходимые силы и средства.

При организации марша следует избегать участков маршрутов, проходящих по местности с сухой растительностью, а также через населенные пункты с плотной застройкой большого количества легковозгораемых строений.

При невозможности их обхода впереди колонны должны идти путепрокладчик, танк с БТУ для устройства проходов в горящих завалах.

При применении противником зажигательного оружия по войскам, совершающим марш, немедленно производится тушение очагов пожара на вооружении и военной технике, колонны подразделений быстро выводятся из зоны возникновения пожара вперед или в сторону перпендикулярно к направлению ветра или в наветренную сторону, после чего движение продолжается.

В районе сосредоточения или в исходном районе для наступления войска используют для защиты от зажигательного оружия защитные свойства местности, вооружения и военной техники, а также фортификационные сооружения. Если этот район расположен в лесу или на местности с сухой растительностью, предусматривается быстрый вывод войск в запасные районы. Для этого подразделения располагаются в таком порядке, который позволил бы им быстро выйти на открытое место (в запасный район), сохраняя готовность к дальнейшим действиям.

В ходе наступления для защиты от поражения зажигательным оружием личный состав использует средства индивидуальной защиты, защитные свойства вооружения, военной техники и местности.

При этом защита личного состава, вооружения и военной техники от возгорания осуществляется без остановки наступления. Первый эшелон наступающих проводит лишь неотложные мероприятия по ликвидации последствий применения зажигательного оружия. Тушение очагов возникших пожаров возлагается на подразделения (части) второго эшелона или резерва.

В случае когда войска вынуждены занимать оборону в пожароопасных районах, особое внимание уделяется очистке их от горючих материалов (строений), созданию необходимых запасов средств пожаротушения, а также оборудованию укрытий для защиты от зажигательного оружия.

При применении противником зажигательного оружия по обороняющимся войскам все меры защиты личного состава, вооружения и военной техники осуществляются немедленно.

Основными способами действий войск в условиях массовых пожаров являются: обход районов интенсивного горения; преодоление зон пожаров с ходу; преодоление зон пожаров по проделанным ходам; преодоление зон пожаров после их самоликвидации.

При расположении позиционных районов ракетных и зенитно-ракетных частей и подразделений в лесу, огневых позиций ствольной и реактивной артиллерии на местности с высокой растительностью и кустарником необходимо ограждать их противопожарными просеками и иметь оборудованные маршруты для вывода частей (подразделений) в запасные районы.

В позиционных районах, на огневых позициях создаются укрытия для защиты личного состава, ракет, боевых частей, пусковых установок, боеприпасов и другой военной техники от зажигательного оружия.

Защита воздушного десанта от зажигательного оружия в исходных районах для десантирования готовится заблаговременно и осуществляется силами и средствами десанта, а на аэродромах посадки, кроме того, с использованием сил и средств тушения пожаров авиационно-технических частей и подразделений.

При массированном применении зажигательного оружия противником по аэродрому посадки погрузка в самолеты (вертолеты) прекращается, личный состав принимает меры защиты самолетов, вооружения и военной техники от возгорания и осуществляет тушение пожаров.

При применении противником зажигательного оружия в ходе выброски (высадки) десанта по району десантирования подразделения принимают меры непосредствен-

ной защиты, быстро выходят из зоны воздействия огня и по указанию командира приступают к тушению пожаров, непосредственно мешающих выполнению поставленной боевой задачи.

С применением противником зажигательного оружия по авиации на аэродромах и образованием опасных очагов пожара принимаются меры к спасению личного состава, самолетов (вертолетов), боеприпасов, авиационно-технического имущества и к ликвидации очагов пожара, в первую очередь в районах размещения боеприпасов и горючего.

При возникновении пожара внутри самолета (вертолета) используются все имеющиеся средства пожаротушения. Средства пожаротушения подаются через соответствующие люки или обшивку. Особое внимание обращается на обеспечение охлаждения боеприпасов, газовых баллонов и топливных баков для предупреждения их взрыва.

Тушение пожаров осуществляют штатные и нештатные пожарные команды, а также выделяемые дежурные пожарные расчеты и подразделения.

23.5. Ликвидация последствий применения противником зажигательного оружия

Ликвидация последствий применения противником зажигательного оружия достигается выполнением следующих задач:

- разведки возникших очагов (районов) пожаров;
- вывода подразделений (частей) из очагов (районов) пожаров, оказания первой помощи пострадавшим и их лечения;
- спасения от огня вооружения, военной техники, материальных средств;
- тушения (локализации, ликвидации) пожаров;
- наблюдения за районом пожара для предупреждения повторных загораний.

Ликвидация последствий осуществляется силами и средствами войск без прекращения выполнения ими боевых задач с привлечением специальных войск и служб.

Разведкой возникших очагов (районов) пожаров

определяют: близлежащие водоемы, дороги, просеки, ручьи, канавы, заболоченные участки и лощины, которые можно использовать при организации борьбы с пожаром; размеры возникшего очага пожара; пути и условия, способствующие распространению огня, скорость и направление его движения; какая техника и военное имущество горят; захламлинные участки леса и местности, способствующие развитию и распространению пожара.

Вывод подразделений (частей) из очагов (районов) пожаров является основной задачей командира и штаба и заключается в определении дорог (просек, маршрутов), наименее опасных для вывода, розыска пораженных, оказании им первой помощи, предупреждении поражения органов дыхания личного состава токсичными продуктами горения и общего перегрева организма, выводе (выносе) пораженных в безопасное место.

Спасение от огня вооружения, военной техники и материальных средств заключается в своевременной эвакуации их из района пожара. При этом очаги огня на технике должны быть потушены.

Тушение горячей зажигательной смеси на вооружении, военной технике и сооружениях производят:

с использованием огнетушителей, пожарных автоцистерн и автонасосов;

засыпанием землей, песком, илом, снегом;

накрытием брезентом, мешковиной, плащ-палатками, шинелями, плотными тканями и т. п.;

сбиванием пламени свежесрубленными ветвями деревьев или кустарников лиственных пород.

Не рекомендуется тушение больших количеств горячей смеси струей воды, так как это может привести к ее разбрасыванию (растеканию).

Потушенная зажигательная смесь легко загорается вновь при наличии в ней фосфора. Поэтому потушенные куски зажигательной смеси удаляются с объекта и дожигаются в специально отведенных местах или засыпаются.

Локализация пожара — это действия, направленные на ограничение распространения горения. При ликвидации пожара достигается полное прекращение горения. Как правило, локализация является составной частью, первым этапом мероприятий по тушению пожара.

В некоторых случаях в результате локализации достигается и конечная цель борьбы с пожаром — его ликвидация.

Пожары войска тушат в районах выполнения боевых задач и в местах, где создается угроза личному составу, вооружению, военной технике и материальным средствам. Для тушения пожаров заблаговременно создаются запасы воды, песка и других средств пожаротушения.

Во всех случаях возникновения и обнаружения пожаров в районах боевых действий и расположения войск, складов и баз немедленно должны быть приняты меры к их тушению.

При механизированном способе тушения низовых пожаров грунт срезают на расстоянии 3—4 м от кромки огня, перемещают к очагу пожара и отваливают на кромку огня.

При ручном способе личный состав подразделений, выделенных для тушения пожара, располагается на границе горящего участка с интервалами 3—5 м друг от друга и засыпает кромку огня грунтом, создавая полосу шириной до 1 м.

В случае применения противником зажигательного оружия в лесу низовые пожары тушатся засыпкой кромки огня грунтом, заливкой водой, растворами химикатов и сбиванием пламени ветвями лиственных пород. Сбивание пламени ветвями лиственных пород применяется при тушении слабых низовых пожаров.

Тушение низовых пожаров осуществляют, как правило, путем сочетания различных способов и приемов.

**Время, необходимое на выполнение работ по тушению
100 м кромки низовых лесных пожаров, чел.-ч/маш.-ч**

Прокладка заградительной полосы шириной

0,5 м:

ручным способом	1,5—2/—
тракторным плугом	0,2—0,3/0,03—0,04
с помощью взрывчатых веществ	1,5—3/—

Создание заградительной полосы шириной 1 м:

растворами химикатов (расход 0,5 л/м ²)	
вручную	0,2—0,3/—
при разливе растворов из цистерны, установленной на автомобиле	0,1/0,05

Тушение кромки пожара двумя струями воды с обработкой полосы шириной 10 м группой в 7 чел.

0,6/0,2—0,3

Определение сил, средств и времени, необходимых для локализации низовых пожаров ручными средствами, можно рассчитать следующим образом. При известной площади S (га) очага пожара (измеренной или рассчитанной) и скорости распространения пожара v (м/мин), принимая, что норма выработки для одного человека 50 м/ч, по формуле

$$t = \frac{\sqrt{S} (10l + 16v)}{v}$$

определяют время t (ч), необходимое для локализации пожара при данном числе работающих l на пожаре.

Так, если площадь очага пожара составляет 4 га, скорость распространения пожара 2 м/мин, то 10 человек могут локализовать этот пожар за

$$t = \frac{\sqrt{4} (10 \cdot 10 + 16 \cdot 2)}{10^2} = \frac{2 \cdot (100 + 32)}{100} \approx 3 \text{ ч.}$$

Численность личного состава (l), необходимого для локализации пожара за 1 ч, зависит от площади (S) очага пожара и составляет:

S , га	0,5	1—3	3—7	7—10	10—15
l , чел.	7	10—20	20—30	30—40	40—50

Верховые лесные пожары тушат водой с применением пожарных машин, авторазливочных станций, вертолетов.

При локализации верховых пожаров очень важное значение имеет правильный выбор рубежа его остановки. Для этой цели создают заградительные полосы или пускают встречный огонь. Заградительные полосы для локализации верховых пожаров должны быть достаточно широкими (не менее двух высот деревьев). Пуск встречного огня — наиболее эффективный способ локализации верховых пожаров, но ввиду риска усилить пожар и особой сложности в организации пуск его производят, как правило, с разрешения старшего начальника. При локализации пожаров на площади более 100 га самый надежный способ — пуск встречного низового огня.

При тушении подземных торфяных пожаров необходимо:

окопать площадь пожара канавами шириной 0,7—1 м и глубиной до обнажения минерального грунта или слоя торфа, покрытого водой;

вырубить деревья, растущие по краям канавы, и убрать их в сторону от пожара;

тлеющие по краям канавы остатки растительности залить водой или забросать землей;

соблюдать особую осторожность при работах во избежание провала людей и техники в прогоревшие места торфяного слоя почвы.

После окончания тушения лесных и торфяных пожаров выставляют пожарные посты для наблюдения за местом пожара.

Слабые степные пожары (при скорости ветра до 3 м/с) тушат захлестыванием, сбиванием, затиранием кромки метлами из ветвей лиственных пород и заливанием водой. Более сильные пожары локализуют устройством заградительных полос шириной до 20 м, края которых окапывают, а середину выжигают.

При скорости распространения степного пожара 15—20 км/ч опорную линию для пуска встречного огня выбирают на удалении 7—10 км от фронта пожара.

Количество возможных очагов, возникающих при применении противником зажигательного оружия, может быть значительно снижено заблаговременным осуществлением пожарно-профилактических мероприятий.

Для успешных действий в условиях применения зажигательного оружия и массовых пожаров большое значение приобретает подготовка техники в противопожарном отношении. Такая подготовка, во-первых, обеспечит сохранность самой техники и тем самым боеспособность подразделений; во-вторых, пожарное оборудование машин обеспечит надежную защиту личного состава.

Противопожарная подготовка вооружения и военной техники заключается в повышении их огнестойкости (покрытие огнезащитными красками металлических и деревянных поверхностей, пропитка тканевых материалов огнезащитными растворами), в удалении или изоляции легковоспламеняющихся материалов, приспособлении машин, обеспеченных емкостями и насосами, для тушения пожаров.

Для действий в условиях массовых пожаров большое значение имеет поддержание на каждом объекте в постоянной готовности и в полном комплекте табельных противопожарных средств.

Защита войск от зажигательного оружия, предупреждение пожаров и борьба с ними — сложный и трудоемкий процесс. Поэтому подготовка войск к действиям в условиях массированного применения противником зажигательного оружия в современных условиях является объективной необходимостью.

- Александров В. Н.* Огравляющие вещества. М.: Воениздат, 1969.
- Белозеров Я. Е., Несытов Ю. К.* Внимание! Радиоактивное заражение! М.: Воениздат, 1982.
- Василевский М. Л.* Защита сельскохозяйственных животных и птиц от ОМП. Л.: Колос, 1979.
- Говорухин А. М. и др.* Справочник по военной топографии. М.: Воениздат, 1980.
- Грабовой И. Д., Кадюк В. К.* Зажигательное оружие и защита от него. М.: Воениздат, 1983.
- Градосельский В. В.* Ядерное, химическое и бактериологическое оружие и защита от него. М.: ДОСААФ, 1970.
- Долинин В. А.* Поражающее действие напалма и лечение пострадавших. Л., 1975.
- Дорофеев Ю. П. и др.* Инженерные мероприятия защиты от современных средств поражения. М.: Воениздат, 1974.
- Дорофеев Ю. П.* Методика обучения подразделений защите от ядерного оружия. М.: Воениздат, 1977.
- Иванов А. И. и др.* Ракетно-ядерное оружие и его поражающее действие. М.: Воениздат, 1974.
- Коллибернов Е. С. и др.* Инженерное обеспечение боя. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Воениздат, 1988.
- Легасов В. А. и др.* Некоторые проблемы международного обеспечения безопасного развития ядерной энергетики. М.: ИАЭ, 1985.
- Маргулис У. Я.* Радиация и защита. М.: Атомиздат, 1974.
- Меррей Р.* Атомная энергетика. М.: Энергия, 1979.
- Могутов П. А.* Огнемётно-зажигательное оружие армии США//Зарубежное военное обозрение. 1981. № 6.
- Москалев А. Д.* Радиационная обстановка и действия войск. М.: Воениздат, 1966.
- Надиров Ю. С. и др.* Защита подразделений от оружия массового поражения. М.: Воениздат, 1968.
- Откуда исходит угроза миру. М.: Воениздат, 1984.
- Покровский Г. И.* Взрыв. М.: Недра, 1980.
- Резниченко В. Г. и др.* Тактика. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Воениздат, 1987.
- Ротшильд Д. Ж.* Оружие завтрашнего дня: Пер. с англ. М.: Воениздат, 1966.
- Руководство по медицинской службе гражданской обороны/Под ред. Бурназяна А. И. М.: Медицина, 1983.
- Толочков М. И.* Маскировка в современном бою. 2-е изд., испр. и доп. М.: ДОСААФ, 1975.
- Фендриков Н. М. и др.* Методы расчетов боевой эффективности вооружения. М.: Воениздат, 1971.

Феокистов Л. П. Гонка вооружений, война и научно-технический прогресс несовместимы//Коммунист. 1986. № 15.

Франке З. Химия отравляющих веществ. М.: Химия, 1973.

Холодная смерть. Химическое оружие и средства массового уничтожения: Пер. с нем. М.: Прогресс, 1985.

Grochler O. Der laut lose Tod. Verlag der nation. Berlin, 1978.

	<i>Стр.</i>
Предисловие	3
Раздел 1. ЯДЕРНОЕ, ХИМИЧЕСКОЕ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ ИНОСТРАННЫХ АРМИЙ, НОВЫЕ ВИДЫ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ	
<i>Ядерное оружие</i>	
Глава 1. Физико-технические основы устройства ядерного оружия	7
1.1. Атом и атомное ядро	—
1.2. Ядерная энергия	10
1.3. Реакция деления	13
1.4. Реакция синтеза	19
1.5. Нейтронный боеприпас	21
Глава 2. Поражающие факторы ядерного взрыва	24
2.1. Внешняя картина ядерного взрыва	—
2.2. Ударная волна ядерного взрыва	27
2.3. Световое излучение	33
2.4. Проникающая радиация	39
2.5. Радиоактивное заражение местности, приземного слоя атмосферы и объектов	44
2.6. Электромагнитный импульс	54
Глава 3. Оценка поражающего действия ядерного взрыва	58
3.1. Характеристика поражающего действия ядерного взрыва	—
3.2. Координатный закон поражения	60
3.3. Классификация объектов поражения	63
3.4. Оценка потерь в районе ядерного взрыва	65
Глава 4. Прогнозирование и выявление радиационной обстановки	70
4.1. Наземная радиационная обстановка	—
4.2. Радиоактивное заражение при разрушении (аварии) объектов ядерно-топливного цикла	73

Стр.

Химическое оружие

Глава 5. Назначение химического оружия	81
5.1. Характеристика поражающего действия химического оружия	—
5.2. Принципы применения химического оружия	86
Глава 6. Боевые токсичные химические вещества	90
6.1. Отравляющие вещества	—
6.2. Токсины	107
6.3. Фитотоксиканты	109
Глава 7. Устройство, принцип действия химических боеприпасов в способы их применения	112
7.1. Характеристика химических боеприпасов	—
7.2. Химические боеприпасы артиллерии	113
7.3. Химические боевые части ракет	120
7.4. Химические боеприпасы и боевые приборы авиации	121
7.5. Химические фугасы, шашки, гранаты и патроны	129
7.6. Механические генераторы аэрозолей	131
7.7. Бинарные химические боеприпасы и боевые приборы	132
Глава 8. Основы оценки химической обстановки	135
8.1. Понятия и определения	—
8.2. Характеристика химического заражения	139

Биологическое оружие

Глава 9. Характеристика поражающего действия биологическо- го оружия	142
9.1. Понятия и определения	—
9.2. Виды и основные свойства биологических средств	148
Глава 10. Способы и средства применения биологического оружия	163
10.1. Способы применения биологических средств	—
10.2. Аэрозольный способ	164
10.3. Трансмиссивный способ	167
10.4. Диверсионный способ	169
10.5. Средства, цели и объекты применения биологического оружия	170

Новые виды оружия массового поражения

Глава 11. Поражающее действие возможных новых видов ору- жия массового поражения	172
11.1. Появление новых видов оружия массового поражения	—
11.2. Лучевое оружие	173
11.3. Радиочастотное оружие	176

Стр.

11.4. Инфразвуковое оружие	177
11.5. Радиологическое оружие	—
11.6. Геофизическое оружие	178
Раздел II. ЗАЩИТА ВОЙСК ОТ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ	
Глава 12. Мероприятия по защите войск от оружия массового поражения	181
Глава 13. Рассредоточение и смена районов расположения войск	182
13.1. Требования к рассредоточению войск	—
13.2. Смена районов расположения войск	185
Глава 14. Инженерные мероприятия	—
14.1. Инженерное оборудование районов и позиций	—
14.2. Эффективность фортификационного оборудования районов и позиций	195
14.3. Использование убежищ со специальным оборудованием.	197
14.4. Подготовка путей для маневра	199
14.5. Водоснабжение войск на зараженной местности	200
Глава 15. Использование защитных и маскирующих свойств местности, вооружения и военной техники	202
15.1. Защитные и маскирующие свойства местности	—
15.2. Методика оценки защитных свойств местности по количественным показателям	208
15.3. Защитные свойства вооружения и военной техники	211
Глава 16. Предупреждение войск об угрозе применения оружия массового поражения. Оповещение о заражении	212
Глава 17. Медицинские и ветеринарные мероприятия защиты войск	216
17.1. Содержание медицинских и ветеринарных мероприятий	—
17.2. Противорадиационные препараты	217
17.3. Антидоты	218
Глава 18. Выявление последствий применения противником оружия массового поражения	220
18.1. Цель и способы выявления последствий	—
18.2. Определение координат центра (эпицентра) ядерного взрыва	221
18.3. Определение вида и мощности ядерного взрыва	—
18.4. Выявление радиационной, химической и биологической обстановки, зон заражения и разрушений	224
18.5. Приборы радиационной разведки	231
18.6. Приборы химической разведки	237
18.7. Обнаружение биологических средств	245
18.8. Радиационная, химическая и биологическая разведка	—

	<i>Стр.</i>
Глава 19. Обеспечение безопасности и защиты личного состава от оружия массового поражения	256
19.1. Мероприятия по обеспечению безопасности	—
19.2. Использование средств индивидуальной защиты	257
19.3. Коллективная защита экипажей (расчетов) вооружения и военной техники	271
19.4. Преодоление зон (районов) заражения	274
19.5. Действия войск в зонах заражения, районах разрушений, затопления и пожаров	275
19.6. Дозиметрический контроль облучения личного состава	278
19.7. Учет доз облучения личного состава. Оценка боеспособности подразделений	288
19.8. Расчеты по обоснованию мер безопасности и защиты личного состава	291
Глава 20. Ликвидация последствий применений противником оружия массового поражения	300
20.1. Мероприятия по ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения	—
20.2. Аварийно-спасательные и лечебно-эвакуационные мероприятия	301
20.3. Тушение и локализация пожаров	302
20.4. Восстановление фортификационных сооружений и путей для маневра войск	304
20.5. Изоляционно-ограничительные мероприятия	305
20.6. Специальная обработка войск	306
20.7. Особенности ликвидации последствий радиоактивного заражения при разрушении объектов ядерно-топливного цикла	320
Глава 21. Организация и осуществление защиты войск от оружия массового поражения	324
21.1. Основы организации защиты войск от оружия массового поражения	—
21.2. Задачи штаба по организации защиты от оружия массового поражения	326
21.3. Защита подразделений от оружия массового поражения в основных видах боя, при передвижении и расположении на месте	327
Раздел III. ЗАЖИГАТЕЛЬНОЕ ОРУЖИЕ ИНОСТРАННЫХ АРМИЙ	
Глава 22. Краткая характеристика зажигательного оружия	359
22.1. Назначение зажигательного оружия	—
22.2. Зажигательные вещества и смеси	361
22.3. Средства боевого применения зажигательных веществ и смесей	365
22.4. Поражающее действие зажигательного оружия на личный состав	368
22.5. Поражающее действие зажигательного оружия на вооружение и военную технику	371

	<i>Стр.</i>
Глава 23. Средства и способы защиты от зажигательного оружия	371
23.1. Защита личного состава	—
23.2. Защита вооружения, военной техники и фортификационных сооружений	375
23.3. Защита боеприпасов, горючего и других материальных средств	378
23.4. Основные мероприятия по защите войск от зажигательного оружия	379
23.5. Ликвидация последствий применения противником зажигательного оружия	386
Рекомендуемая литература	392

Защита от оружия массового поражения/Под ред. 3-40 В. В. Мясникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Воениздат, 1989. — 398 с.: ил. — (Библиотека офицера).

ISBN 5—203—00187—1.

В книге в краткой форме изложены основные сведения о боевых свойствах ядерного, химического, биологического оружия, а также зажигательного и новых видов оружия массового поражения иностранных армий, а также даны сведения об организации и способах защиты войск от оружия массового поражения.

Второе издание существенно переработано и дополнено новыми материалами по защите от оружия массового поражения.

Книга предназначена для офицеров Советской Армии и может быть использована как справочное издание.

3 1305060000—135 7—89
068(02)—89

ББК 68.48я2

ЗАЩИТА ОТ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ

Технический редактор *М. В. Федорова*

Корректор *М. Б. Громов*

Сдано в набор 14.11.88. Подписано в печать 13.02.89. Г-24866.
Формат 84×108/32. Бум. тип. № 1. Гарнитура литературная.
Печать высокая. Печ. л. 12½. Усл. печ. л. 21. Усл. кр.-отт. 21,22.
Уч.-изд. л. 22,46. Тираж 100 000 экз. Изд. № 5/3003. Цена 1 р. 50
Зак. 681.

Воениздат, 103160, Москва, К-160.

1-я типография Воениздата.

103006, Москва, К-6, проезд Скворцова-Степанова, дом 3.