В.Г.АТАМАНЮК

Л.Г.ШИРШЕВ

Н.И.АКИМОВ

**Гражданская оборона**

ПОД РЕД. Д. И. МИХАИЛИКА



МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1986

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов высших учебных заведений

**ББК 68.69 А 39**

Рецензенты: А. П. Зайцев, А. И. Рябов, Л. П. Ткаченко

**Атаманюк В. Г. и др.**

**А** 39 Гражданская оборона: Учебник для вузов/В. Г. Атаманюк, Л. Г. Ширшев, Н. И. Акимов. Под ред. Д. И. Михайлика. — М.: Высш. шк., 1986. —207 с: ил.

В учебнике изложены: задачи и организация гражданской обороны (ГО) на про­мышленных объектах народного хозяйства; воздействие оружия массового поражения и других средств нападения противника на людей, здания, сооружения, энергосисте­мы, оборудование и способы защиты от них. Приведена методика оценки устойчи­вости объектов народного хозяйства к поражающим факторам ядерного взрыва. Рассмотрены организация и проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ, обучение населения по ГО и другие вопросы.

1304070000—311 ББК 68.69

А 66—86

001(01)—86 355.77

© Издательство «Высшая школа», 1986

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебник разработан в соответствии с программой подготовки студентов высших учебных заведений по гражданской обороне.

Основная задача обучения студентов гражданской обороне— подготовка их к практическому выполнению мероприятий гражданской обороны на объектах народного хозяйства в мирное и военное время в качестве командно-начальствующего состава невоенизированных формирований и служб в соответствии с получаемой специальностью.

Материал учебника отражает последние достижения теории и практики гражданской обороны с учетом перспективы их развития и распределяется таким образом, что дает возможность студентам получить необходимые сведения по всем разделам программы.

Более подробно изложены вопросы организации обучения на промышленном объекте всех категорий обучаемых, а также подготовки и проведения учений по гражданской обороне.

В приложении даны примеры расчетов параметров поражающих факторов ядерного взрыва и приведены сведения о радиационной стойкости материалов и элементов радиоэлектронной и оптикоэлектронной аппаратуры. В составлении учебника принимал участие авторский коллектив:

В. Г. Атаманюк, Л. Г. Ширшев, Н. И. Акимов (гл. 1 — VI, VII без § 22, гл. X), В. А. Глушков (§ 22), Г. А. Карпов (гл. VIII), И. Б. Селюков (гл, IX); приложения подготовлены Л. Г. Ширшевым.

*Авторы*

[ПРЕДИСЛОВИЕ 3](#_Toc127765384)

[ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc127765385)

[ГЛАВА I ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА В СОВРЕМЕННОЙ ВОЙНЕ 7](#_Toc127765386)

[§ 1. Современные средства нападения противника 7](#_Toc127765387)

[§ 2. Возможный характер современной войны 13](#_Toc127765388)

[§ 3. Задачи гражданской обороны 13](#_Toc127765389)

[§ 4. Силы гражданской обороны 17](#_Toc127765390)

[§ 5. Планирование мероприятий гражданской обороны на объекте 20](#_Toc127765391)

[ГЛАВА II ВОЗДЕЙСТВИЕ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ ПРОТИВНИКА НА ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ 23](#_Toc127765392)

[§ 6. Воздействие ядерного оружия 23](#_Toc127765393)

[§ 7. Воздействие химического оружия 48](#_Toc127765394)

[§ 8. Воздействие бактериологического (биологического) оружия 53](#_Toc127765395)

[§ 9. Очаг комбинированного поражения 55](#_Toc127765396)

[ГЛАВА III ПРИБОРЫ РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ, КОНТРОЛЯ ЗАРАЖЕНИЯ И РАДИОАКТИВНОГО ОБЛУЧЕНИЯ 58](#_Toc127765397)

[§ 10. Дозиметрические приборы 58](#_Toc127765398)

[§11. Средства химической разведки и контроля заражения 67](#_Toc127765399)

[ГЛАВА IV МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ОБЪЕКТЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА 71](#_Toc127765400)

[§ 12. Методика оценки радиационной обстановки 71](#_Toc127765401)

[§ 13. Методика оценки химической обстановки 80](#_Toc127765402)

[ГЛАВА V ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ОТ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ И ДРУГИХ СРЕДСТВ НАПАДЕНИЯ ПРОТИВНИКА 85](#_Toc127765403)

[§ 14. Укрытие населения в защитных сооружениях 85](#_Toc127765404)

[§ 15. Рассредоточение рабочих, служащих и эвакуация населения 100](#_Toc127765405)

[§ 16. Средства индивидуальной защиты 105](#_Toc127765406)

[§ 17. Действия по сигналам оповещения гражданской обороны 110](#_Toc127765407)

[ГЛАВА VI УСТОЙЧИВОСТЬ РАБОТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ВОЕННОЕ ВРЕМЯ 113](#_Toc127765408)

[§ 18. Основы устойчивости работы объектов 113](#_Toc127765409)

[§ 19. Факторы, влияющие на устойчивость работы объектов 115](#_Toc127765410)

[§ 20. Методика оценки воздействия поражающих факторов ядерного взрыва. 117](#_Toc127765411)

[§ 21. Пути и способы повышения устойчивости работы объектов 129](#_Toc127765412)

[ГЛАВА VII СПАСАТЕЛЬНЫЕ И НЕОТЛОЖНЫЕ АВАРИЙНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ В ОЧАГАХ ПОРАЖЕНИЯ 141](#_Toc127765413)

[§ 22. Управление и связь 141](#_Toc127765414)

[§ 23. Основы спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ 146](#_Toc127765415)

[§ 24. Проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения 150](#_Toc127765416)

[§ 25. Специальная обработка 167](#_Toc127765417)

[ГЛАВА VIII ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ, КРУПНЫХ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ 172](#_Toc127765418)

[ГЛАВА IX ПОЛИТИКО-ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА, МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ЛИЧНОГО СОСТАВА ФОРМИРОВАНИЙ И НАСЕЛЕНИЯ 181](#_Toc127765419)

[ГЛАВА X ОБУЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ 187](#_Toc127765420)

[§ 26. Принципы, формы и методы обучения 187](#_Toc127765421)

[§ 27. Организация обучения на промышленном объекте 188](#_Toc127765422)

[§ 28. Учения по гражданской обороне 190](#_Toc127765423)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 196](#_Toc127765424)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 2 197](#_Toc127765425)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 3 197](#_Toc127765426)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 4 200](#_Toc127765427)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 5 212](#_Toc127765428)

[ЛИТЕРАТУРА 215](#_Toc127765429)

# ВВЕДЕНИЕ

Коммунистическая партия и Советское правительство последовательно проводят миролюбивую политику, направленную на предотвращение ядерной войны. Советский Союз и другие социалистические страны делают все возможное, чтобы сохранить и упрочить мир, избавить человечество от угрозы ядерной войны, наладить равноправное и взаимовыгодное сотрудничество между государствами. Мирный последовательный внешнеполитический курс Советского Союза на улучшение международного климата находит понимание и поддержку широкой мировой общественности. Сейчас ни для одного народа нет проблемы более существенной, чем сохранение мира. Однако на рубеже 80-х годов в политике США и ряда других государств — участников НАТО произошел крутой поворот. Правящие круги этих стран в международных отношениях начали ориентироваться только на силу. Государственные и военные деятели США стали открыто заявлять о допустимости развязывания как глобальной, так и «ограниченной» ядерной войны. Крупные районы мира, на тысячи километров удаленные от США, объявлены сферой «жизненных интересов» Вашингтона. Американская администрация и ее воинствующие партнеры из других стран НАТО пытаются нарушить сложившееся военно-стратегическое равновесие между СССР и США, между Организацией Варшавского Договора и Североатлантическим блоком. Для оправдания взятого ими курса сфабрикованный много лет назад миф о «советской военной угрозе» дополняется новыми тезисами об «отставании» США и НАТО в военной области, о появлении в американской военной машине «окон уязвимости» и другими вымыслами.

Таким образом, современный империализм и его пособники упорно противятся процессу разрядки, усиленно ведут подготовку к новым разрушительным войнам. Все это вызывает необходимость крепить оборонную мощь Советской страны, повышать боевую готовность Вооруженных Сил, постоянно быть бдительными и готовыми в любой момент встать на защиту нашей Родины.

Важная роль в укреплении обороноспособности нашей страны принадлежит гражданской обороне, которая призвана обеспечить защиту населения от оружия массового поражения и других средств нападения противника, а также устойчивую работу объектов народного хозяйства[[1]](#footnote-1)\* в военное время.

Советский народ поддерживает и всемерно содействует реализации Программы мира. Эта программа предусматривает меры по сокращению как ракетно-ядерного, так и обычного оружия, содержит предложения по урегулированию существующих и предотвращению новых конфликтов и конфликтных ситуаций, проникнута стремлением к разрядке и развитию мирного сотрудничества стран всех континентов.

Стержневым направлением внешнеполитической деятельности партии и государства была и остается борьба за ослабление угрозы войны, обуздание гонки вооружений. В настоящее время эта задача приобрела особое значение и срочность. Дело в том, что в развитии военной техники происходят быстрые и глубокие изменения. Разрабатываются качественно новые виды оружия, и в первую очередь оружие массового поражения, контроль над которым, а значит, и его согласованное ограничение могут стать делом исключительно трудным, а то и невозможным. Новый этап гонки вооружений подорвет международную стабильность, намного усилит опасность возникновения войны. Наша военная доктрина носит оборонительный характер. Она исключает превентивные войны и концепцию «первого удара».

Советский Союз и другие социалистические страны делают все возможное, чтобы сохранить и упрочить мир, избавить человечество от угрозы ядерной войны, наладить равноправное и взаимовыгодное сотрудничество между государствами. В то же время силам социализма есть, чем ответить на угрозы со стороны милитаристских кругов Запада. Принимаемые социалистическими странами меры по укреплению своей обороны — это законный ответ на создаваемую угрозу, попытки США и других стран НАТО нарушить в свою пользу военное равновесие. СССР не стремится к военному превосходству, не намеревается диктовать свою волю другим, но и сломать сложившееся военное равновесие не позволит.

Международный империализм, и прежде всего государственные и военные деятели США, хотят видеть мир с «позиции силы». Основная ставка делается на подготовку к стратегической ядерной войне и многовариантное использование в ней стратегических сил— от так называемых «ограниченных» ядерных ударов до массированного их применения. В стратегических планах Пентагона главное внимание уделяется нанесению первого упреждающего ядерного удара по всему комплексу объектов военного потенциала, органов административно-политического руководства, важнейшим объектам промышленности, энергетики, транспорта и связи СССР и стран социалистического сообщества. Предусматриваются в соответствии с установками администрации Вашингтона варианты возможного ведения длительной ядерной войны — «в течение нескольких недель или даже месяцев».

Стратегия «прямого противоборства» также нацеливает на подготовку вооруженных сил США к ведению войны с применением обычных средств поражения. При этом рассматривается концепция «географической эскалации», т. е. распространения военных действий с одного театра военных действий на другие, где противник наиболее уязвим, на ведение длительной всеобщей войны против СССР и его союзников. Осуществляется программа гонки вооружений.

Эта программа охватывает все компоненты стратегических наступательных сил и включает развертывание межконтинентальных баллистических ракет, новых стратегических бомбардировщиков, строительство атомных подводных лодок, широкомасштабное производство крылатых ракет различных типов, наращивание «потенциала ведения химической войны», разработку лазерного оружия и оружия для войны в космосе, совершенствование обычных средств поражения.

# ГЛАВА I ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА В СОВРЕМЕННОЙ ВОЙНЕ

## § 1. Современные средства нападения противника

Оружие массового поражения (ОМП), или оружие большой поражающей способности, предназначается для нанесения массовых потерь и разрушений. К существующим видам ОМП относится ядерное, химическое и бактериологическое (биологическое) оружие. Научно-технический прогресс позволяет создать ОМП, основанное на качественно новых принципах (например, инфразвуковое, радиологическое, лучевое, этническое и др.)- Кроме того, обычные виды оружия при использовании в них качественно новых элементов могут также приобрести свойства оружия массового поражения.

**Ядерное оружие** состоит из ядерных боеприпасов, средств доставки их к цели (носителей) и средств управления. Ядерные боеприпасы (боевые части ракет и торпед, ядерные бомбы, артснаряды, мины и др.) относятся к самым мощным средствам массового поражения. Действия их основаны 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, трития).

Мощность ядерных боеприпасов принято измерять *тротиловым эквивалентом*, т. е. количеством обычного взрывчатого вещества (тротила), при взрыве которого выделяется столько же энергии, что и при взрыве данного ядерного боеприпаса. Тротиловый эквивалент выражается в тоннах, килотоннах и мегатоннах. По мощности ядерные боеприпасы условно подразделяют на: сверхмалые (мощностью до 1 кт); малые (1—10 кт); средние (10— 100 кт); крупные (100 кт—1 Мт) и сверхкрупные (мощностью свыше 1 Мт).

Масштабы возможных поражений зависят от мощности и вида взрыва, степени защищенности объекта, места расположения, а также от среды, в которой произошел взрыв, и ряда других причин.

Виды ядерных взрывов. В зависимости от решаемых задач ядерный взрыв может быть произведен в разряженных слоях атмосферы или в космосе, в плотных (приземных) слоях атмосферы, у поверхности земли (воды) или под землей (под водой). Вот почему различают высотный, воздушный, наземный (надводный) и подземный (подводный) взрывы.

*Высотный взрыв* производится выше границы тропосферы Земли (выше 10 км). Основные поражающие факторы этого взрыва: воздушная ударная волна (на высоте до 30 км), проникающая радиация, световое излучение (на высоте 30—60 км), рентгеновское излучение, газовый поток (разлетающиеся продукты взрыва), электромагнитный импульс, ионизация атмосферы (на высотах свыше 60 км). Применяется для поражения воздушных и космических целей и создания помех радиотехническим средствам. Например, во время испытаний, проведенных в 1958 г. в США, было отмечено, что при взрыве боеприпаса мощностью 1 Мт на высоте 77 км коротковолновая радиосвязь была нарушена на расстоянии 800— 1000 км в течение 10 ч после взрыва.

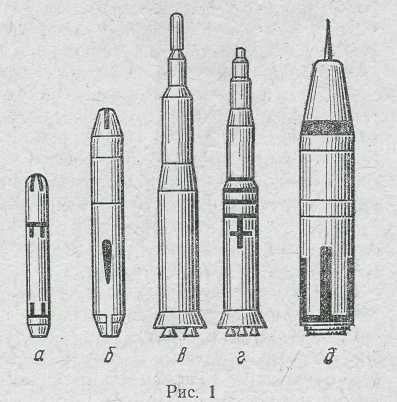
*Воздушный взрыв* производится в атмосфере на высоте, при которой светящаяся область не касается поверхности земли (воды), но не выше 10 км. Основные поражающие факторы: воздушная ударная волна, проникающая радиация, световое излучение и электромагнитный импульс. Применяется для поражения воздушных и наземных объектов. Максимальная эффективность поражения наземных объектов ударной волной достигается выбором оптимальной высоты взрыва.

*Наземный (надводный) взрыв*— взрыв, произведенный на поверхности земли (воды) или на такой высоте, при которой огненный шар касается поверхности земли (воды). Поражающие факторы взрыва; ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, электромагнитный импульс, обширные зоны радиоактивного заражения, а также ударные волны в грунте и воде. Этими взрывами разрушают прочные наземные (надводные) объекты, подземные и портовые сооружения.

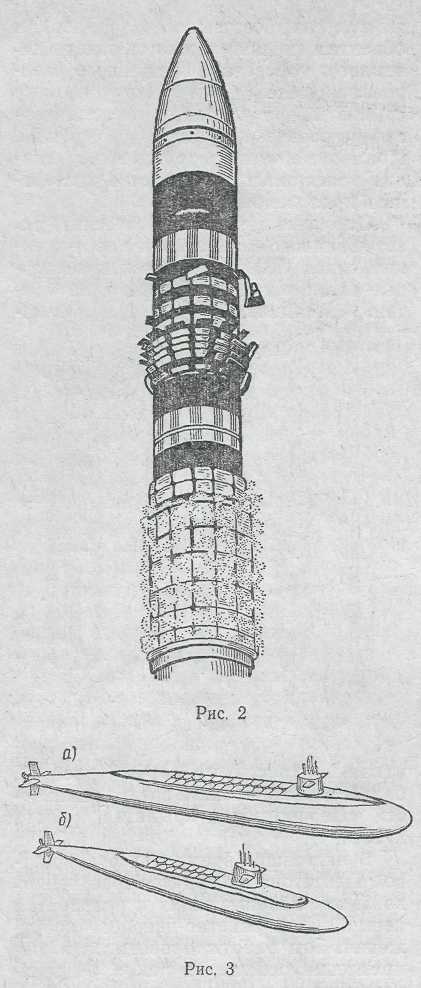
*Подземный (подводный) ядерный взрыв* возможен на глубине, равной глубине проникания боеголовки или заблаговременного заложения ядерного фугаса в грунт (воду). Основные поражающие факторы: сейсмические волны в грунте и ударная волна в воде и более сильное радиоактивное заражение местности (акватории) в районе взрыва. Ударная волна в воздухе значительно слабее, чем при наземном (надводном) взрыве, и зависит от глубины взрыва. При подводном взрыве образуются гравитационные волны, которые не оказывают разрушающего воздействия в открытом море, однако, при подходе к берегу и при выходе на берег эти волны образуют сплошной поток воды, распространяющийся на большие расстояния. Подземные взрывы могут применять для разрушения особо прочных подземных сооружений, устройства завалов в горах, разрушения плотин и т. д. Подводным взрывом поражают подводные и надводные объекты, разрушают гидротехнические и портовые сооружения.

Разновидность ядерного оружия — нейтронные боеприпасы (с термоядерным зарядом малой мощности), поражающее действие которых в основном определяется воздействием потока быстрых нейтронов и гамма-лучей. Это так называемое «гуманное» оружие повышенной радиации планируется стратегами НАТО для поражения живой силы противника при максимальном сохранении материальных ценностей. Например, при взрыве нейтронного боеприпаса мощностью 1 кт за пределами радиуса 500 м основным поражающим фактором является проникающая радиация: в радиусе до 1 км люди будут погибать от действия потока нейтронов и гамма-лучей, а в радиусе до 2 км — получать тяжелую лучевую болезнь, в результате которой большая часть людей погибнет в течение нескольких недель.

Средствами доставки ядерных боеприпасов (зарядов) к объектам (целям) являются ракеты наземного, морского и воздушного базирования, специально оборудованные самолеты, артиллерия, а также диверсионно-разведывательные группы. Примерные тактико-технические данные ракет различных классов приведены в приложении 1 [1].

Основные типы стратегических ракет наземного базирования в вооруженных силах США — межконтинентальные баллистические ракеты типа «Титан», «Минитмэн-3» (рис. 1, в), «Минитмэн-2» (рис. 1, г), «MX» (рис. 2), баллистическая ракета средней дальности «Першинг-2» и крылатая ракета ГЛСМ.

В настоящее время под руководством Пентагона проводится совершенствование существующих и разработка новых видов ракетно-ядерного вооружения. Эти работы проводятся в направлении оснащения ракет разделяющимися головными частями с боеголовками индивидуального наведения, увеличения мощности ядерных боеприпасов и повышения точности наведения на цель, а также создания ракет с меньшей уязвимостью от средств противовоздушной обороны противника.

*Атомные ракетные подводные лодки* (рис. 3) вооружены стратегическими баллистическими ракетами: «Поларис А-3» (рис. 1,а), «Посейдон-С-3» (рис. 1,6) и «Трайдент-1» (рис. 1,(5). Подводная лодка системы «Поларис-3», «Лафайет» (рис. 3, б) водоизмещением 8250 т, длиной 129,5 м перевооружена с ракет «Посейдон С-3» на «Трайдент-1» имеет 16 пусковых установок. Новая атомная ракетная подводная лодка системы «Трайдент» — «Огайо» (рис. 3, а) водоизмещением 18 700 т, длиной 170,7 м вооружена 24 ракетами «Трай-дент-1» (С-4), по своим боевым возможностям существенно превосходит подводные лодки, оснащенные ракетами «Поларис» и «Посейдон». Она способна нести 192 ядерных заряда, в то время как подводная лодка, оснащенная ракетами «Поларис А-ЗТ» — 48 ядерных зарядов. В 1989 г., по планам администрации США, на вооружение подводных лодок системы «Трайдент»

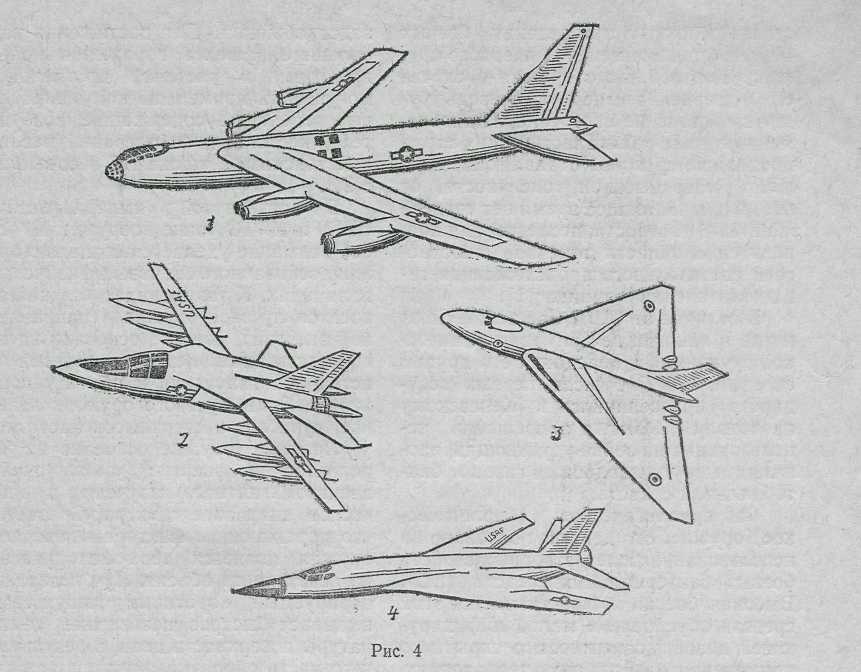
поступит еще более мощная ракета — «Трайдент-2» (D-5), превосходящая ракету «Трайдент-1» (С-4) в 1,5 раза по дальности стрельбы, почти в 2 раза по полезной нагрузке и в 4—5 раз по точности стрельбы.

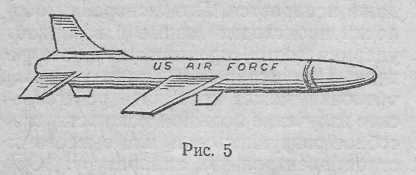
По планам Пентагона планируется создание более мощного подводного флота, а также строительство атомных надводных кораблей, имеющих неограниченную дальность автономного плавания — авианосцев и крейсеров. Вооружение надводных кораблей крылатыми ракетами типа «Томахок» позволяет поражать цели на расстояниях до 600 км; в перспективе дальность полета этих ракет предусмотрено увеличить до 3700 км.

Наряду с производством ракет различных классов военное командование США и других капиталистических стран большое значение придает совершенствованию авиации и оснащению ее новыми видами ракет.

*Стратегическая авиация* включает (рис. 4) тяжелые и средние бомбардировщики. К первым относятся самолеты «Стратофортресс» В-52 (/) и В-1 (4), ко вторым —FB-1И (2) США, «Вулкан» В-2 (Великобритания) (3) и «Мираж» IV (Франция). Эти бомбардировщики могут нести авиационные бомбы, управляемые реактивные снаряды и ракеты различных видов с ядерными боеголовками, химическое и бактериологическое (биологическое) оружие, а также обычные средства поражения. Оснащение самолетов авиационными управляемыми реактивными снарядами и ракетами позволяет наносить ядерные удары по наземным объектам на большие расстояния: снарядами «Хаунд-Дог» — до 1100 км, «СРЭМ» и «Блю-Стил» — до 320 км, а крылатыми ракетами типа АЛСМ-В (рис. 5) — до 2600 км. Тактико-технические данные стратегических бомбардировщиков военно-воздушных сил США, Великобритании и Франции приведены в приложении 2 [1].

Нейтронными боеприпасами, массовое производство которых начато в 1981 г., могут быть оснащены оперативно-тактические ракеты «Ланс» и «Першинг-1А», 155 мм и 203,2 мм гаубицы. Дальность стрельбы ракетами может достигать 70\*0—750 км, атомной артиллерии — до 30 км. Высокая точность (КВО до 20 м) и малая уязвимость крылатых ракет в сочетании с





большой проникающей способностью радиации их нейтронных зарядов (до 1 м толщины бетона) дает возможность применять крылатые ракеты для поражения малоразмерных целей: командных пунктов, пунктов управления, защитных сооружений, защищенных узлов связи, энергетики и т. п.

**Химическое оружие**. Его действие основано на токсических свойствах химических веществ. Главные компоненты химического оружия — боевые отравляющие вещества (БОВ) или гербициды и средства их применения, включая носители, приборы и устройства управления, используемые для доставки химических боеприпасов к целям. Может быть использовано противником для поражения войск и населения, заражения местности (акватории), техники и материальных средств.

Обладает большим диапазоном воздействия как по характеру и степени поражения, так и по длительности его действия.

В настоящее время США располагает самым мощным арсеналом химического оружия. Тем не менее они начали производство новых химических боеприпасов — бинарных. В отличие от существующих унитарных химических боеприпасов бинарные снаряжаются двумя или более нетоксичными химическими компонентами, помещенными в раздельные контейнеры. Во время полета снарядов, бомб, ракет к цели в них происходит смешивание этих компонентов. В результате реакции образуются высокотоксичные смертоносные вещества. Путем варьирования компонентами бинарных смесей можно добиться большой токсичности и принципиально новых механизмов воздействия образующихся ОВ на живые организмы. Это, в свою очередь, затруднит возможности обнаружения ОВ, выбор способов защиты и лечения людей и сельскохозяйственных животных.

По оценкам военных специалистов США, бинарное химическое оружие станет основным при ведении боевых действий без применения ядерного оружия. Жертвой этого оружия в случае его применения в первую очередь будет гражданское население. Одновременно в ряде капиталистических стран продолжается поиск отравляющих веществ сверхвысокой токсичности, от которых в настоящее время нет средств защиты. В частности, исследования проводятся в области токсинов животного и растительного происхождения типа политоксина и рицина [1].

В отличие от США Советский Союз нигде и никогда не применял химическое оружие и не передавал его другим странам. СССР в числе первых государств присоединился к Женевскому протоколу 1925 г. о запрещении использования на войне удушающих, ядовитых и других подобных газов и бактериальных средств.

**Бактериологическое (биологическое) оружие.** Его действие основано на использовании болезнетворных свойств боевых бактериальных средств (БС). Высокая боевая эффективность этих средств обусловлена малой инфицирующей дозой, возможностью скрытного применения на больших территориях, трудностью индикации, избирательностью действия (только на человека или на определенный вид животных), сильным психологическим воздействием, большим объемом и сложностью работ по противобактериологической защите населения и ликвидации последствий их применения.

Для перевода рецептуры ОВ и БС в боевое состояние используют боеприпасы взрывного действия (боевые части ракет, бомбы, снаряды, мины, фугасы), выливные и распылительные приборы. Кроме того, ОВ могут применяться в боеприпасах термического действия (шашки, термические генераторы), а БС в боеприпасах с механическим вскрытием (энтомологические бомбы, представляющие собой контейнеры с зараженными переносчиками). Доставка химических и бактериологических (биологических) боеприпасов к цели осуществляется с помощью ракет, авиации, автоматических аэростатов, артиллерии. Рецептуры БС могут распыляться аэрозольными генераторами с кораблей. Не исключаются и диверсионные" методы заражения бактериальными репептурами помещений, продовольствия, фуража, источников водоснабжения. Для достижения наибольшего эффекта поражения людей, животных и растений противником могут быть применены комбинированные рецептуры, содержащие возбудителей нескольких заболеваний, различные токсины, а также БС в сочетании с ОВ.

В развернутой империалистами США и НАТО гонке вооружений особое внимание уделяется созданию оружия, основанного на новых физических принципах. К таким видам оружия относится лучевое оружие (направленной энергии), которое основано на непосредственном переносе энергии от источника излучения к объекту поражения. Виды лучевого оружия: лазерное, пучковое и сверхвысокочастотное. Лазерное оружие основано на использовании энергии узких пучков электромагнитного излучения в оптическом диапазоне спектра. Считается, что поражающим фактором лазерного оружия является термомеханическое воздействие на объект. Луч лазера, генерируемый короткими импульсами, вызывает быстрое повышение температуры поверхности цели, в результате чего часть оболочки расплавляется и даже испаряется. При испарении оболочки происходит взрыв и возникает ударная волна, проникающая внутрь цели. При испарении металлической оболочки может возникать рентгеновское излучение большой мощности, способное разрушить цель или вывести из строя электронную аппаратуру. Оно может применяться для разрушения (быстрого плавления и испарения) многих видов оружия и боевой техники.

Пучковое оружие основано на воздействии узкого пучка высокоэнергетических элементарных частиц на цель. Считается, что поражающими факторами пучкового оружия являются термомеханическое и радиационное воздействие на цель. Первое происходит в результате преобразования кинетической энергии частиц в тепловую, которая вызывает плавление и испарение материала цели. Радиационное поражение (живой силы, электронной аппаратуры и др.) обусловлено воздействием частиц высокой энергии на клетки организма и аппаратуру.

Наряду с совершенствованием и разработкой принципиально новых видов и категорий оружия массового поражения империалистические круги США и других стран НАТО развивают и. совершенствуют современные обычные средства поражения, которые могут применяться как в ядерный, так и в безъядерный периоды войны.

**Обычные средства поражения**, при применении которых могут возникать очаги поражения, — это зажигательные средства, боеприпасы объемного взрыва, кассетные боеприпасы (так называемое «площадное» оружие), фугасные боеприпасы большой мощности [2].

Зажигательное оружие включает зажигательные боеприпасы и огнесмеси, а также средства их доставки к цели. Действие зажигательного оружия основано на использовании зажигательных веществ, которые применяют в виде смесей в жидком, желеобразном или твердом виде; при горении они способны выделять большое количество тепла и развивать высокую температуру. В зависимости от химического состава зажигательные вещества делятся на горящие с использованием кислорода воздуха (напалм, пирогель, белый фосфор, сплав «электрон») и горящие без доступа воздуха (термит и термитно-зажигательные составы, кислородосодержащие соли). Последние в своем составе содержат окислители.

Зажигательные вещества на основе нефтепродуктов и органических горючих растворителей типа напалмов американские войска широко использовали в период войны в Корее и Вьетнаме. Характерная особенность поражающего действия напалма — сочетание его зажигательных свойств с отравляющим действием окиси углерода, образующейся при горении напалма. Способность напалма налипать на пораженные участки приводит к сильным ожогам с коагуляцией мышечных, жировых и других глубоко расположенных тканей, а при попадании на различные конструкции затрудняет тушение возникающих пожаров.

Зажигательные боеприпасы и огнесмеси применяются авиацией (зажигательные баки, бомбы, кассеты), артиллерией (зажигательные снаряды, мины) и с помощью огнеметов.

Боеприпасы объемного взрыва. Для снаряжения таких боеприпасов используются жидкие или пастообразные рецептуры углеводородных горючих веществ, которые при распылении в воздушной среде в виде аэрозоля образуют взрывчатые топливно-воздушные смеси. Действие таких боеприпасов основано на одновременном подрыве распыленного облака горючих смесей в нескольких точках. В результате взрыва по всему объему образуется жесткая ударная волна, резко возрастает температура воздуха, создается обедненная кислородом и отравленная продуктами сгорания атмосфера. Энергия взрыва и поражающее действие боеприпасов объемного взрыва в 4—6 раз, а в перспективе, по мнению американских специалистов, могут быть в 10—12 раз больше, чем у равных по весу фугасных боеприпасов, снаряженных тротилом. Например, при весе снаряжения такого боеприпаса 450 кг-действие объемного взрыва может быть эквивалентным ядерному взрыву мощностью 10 т. Таким образом, боеприпасы объемного взрыва по поражающему действию сопоставимы с ядерными боеприпасами сверхмалого калибра.

Кассетные боеприпасы ­­­­­­­­–это авиационные кассеты (управляемые и неуправляемые), установки кассетного типа с управляемыми ракетами, реактивные снаряды, снаряженные боевыми элементами (субснарядами), и др. Субснаряды выбрасываются вышибным зарядом над целью для ее поражения. Используются боевые элементы различного назначения: осколочные, осколочно-фугасные, кумулятивные, зажигательные и др. Например, авиационная кассета типа SW-54 (США) снаряжается 1800 малогабаритными (однофунтовыми) осколочными субснарядами. Самолет тактической авиации Ф-4 («Фантом») несет 11 таких кассет и может поражать площадь до 1,5 км2 (150 га). Стратегический бомбардировщик В-52 снаряжается 66 кассетами SW-54.

Для разрушения малоразмерных особопрочных объектов, мостов, складов и других важных целей планируется использование оружия, отвечающего требованиям концепции, выдвигаемой западными военными специалистами, «выстрел — поражение».

Достижение сочетания мощности боевого заряда и точности его доставки к конкретно назначенной цели должно обеспечивать ее поражение первым выстрелом с вероятностью не менее 0,5. Отвечающее этому требованию управляемое неядерное оружие получило в США и странах НАТО наименование высокоточного.

В зарубежной печати отмечаются такие основные преимущества высокоточного оружия, как боевая эффектив-ность, сравнимая с эффективностью ядерного оружия малой мощности, селективность воздействия на выделенные для поражения цели, внезапность нанесения удара, а также значительное сокращение сил и средств, требующихся для поражения избранных целей.

К основным видам высокоточного оружия капиталистических стран относят управляемые авиационные бомбы и управляемые ракеты различных классов, которые имеют круговое вероятное отклонение от цели 3—10 м.

## § 2. Возможный характер современной войны

Будущая мировая война, если агрессивным силам империализма удастся ее развязать, по своим целям и политической сущности будет вооруженным столкновением стран двух противоположных мировых социальных систем: системы социализма и системы империализма. Такая война может принять огромный пространственный размах. В сферу военных действий в короткое время будет втянуто большинство стран и народов мира. Это будет мировая война с самыми решительными целями, война с применением оружия массового поражения и других средств нападения. Применение оружия массового поражения может придать войне истребительный характер.

В современной войне не будет существенной разницы между фронтом и тылом. Объектами поражения будут не только группировки вооруженных сил, но и административно-политические центры, крупные города, объекты промышленности, энергетики, связи и сельского хозяйства, находящиеся в глубоком тылу. Массированное применение современных средств поражения неизбежно приведет к большим потерям среди населения, если не будут приняты необходимые меры по его защите. Наиболее значительные потери могут быть в густонаселенных районах, где сосредоточены крупные промышленные предприятия, а также в административно-политических и культурных центрах. Население сельских районов может быть подвергнуто воздействию радиоактивных осадков, отравляющих веществ и бактериальных средств противника.

Анализ характера возможной будущей войны приводит к выводу, что Советское государство, все страны социалистического содружества должны быть в постоянной готовности к защите от мощной в военном и экономическом отношении коалиции империалистических держав, способных к нанесению ударов оружием массового поражения. Такая война явится испытанием всех материальных и духовных сил государства.

Из этих особенностей ракетно-ядерной войны вытекает необходимость организации надежной защиты населения и народного хозяйства на всей территории страны, независимо от их местоположения относительно границ государства, четкой организации системы оповещения и умелых действий населения по сигналам гражданской обороны.

При хорошей постановке гражданской обороны, умелом осуществлении целого комплекса общегосударственных мероприятий по защите населения и экономики можно добиться значительного снижения губительных последствий средств массового поражения.

Надежной гарантией неприкосновенности границ нашей Родины и стран социалистического содружества является высокая боевая готовность Вооруженных Сил Советского Союза и Варшавского Договора.

Наряду с решительными действиями Вооруженных Сил по срыву и отражению ударов врага и его разгрому в будущей войне задачи по защите населения и экономики страны от ОМП бу-дет решать гражданская оборона,

## § 3. Задачи гражданской обороны

Гражданская оборона СССР — составная часть системы общегосударственных оборонных мероприятий, проводимых в мирное и военное время в целях защиты населения и народного хозяйства от оружия массового поражения и других современных средств нападения противника, а также для спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения и зонах катастрофического затопления. Основные задачи ГО:

1. Защита населения от оружия массового поражения и других средств нападения противника осуществляется проведением комплекса защитных мероприятий, что позволяет максимально ослабить результаты воздействия оружия массового поражения, создать благоприятные условия для проживания и деятельности населения, работы объектов и действий сил ГО при выполнении стоящих перед ними задач.

Обеспечение безопасности советских людей во все времена было и будет главной целью всех оборонных мероприятий Советского государства. От успешного решения этой задачи зависит решение остальных задач ГО.

2. Повышение устойчивости работы объектов и отраслей народного хозяйства в условиях военного времени может быть достигнуто заблаговременным проведением организационных, инженерно-технических и других мероприятий, направленных на максимальное снижение результатов воздействия оружия массового поражения, создание благоприятных условий для быстрой ликвидации последствий нападения противника.

3. Проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения и зонах затопления. Без успешного проведения таких работ невозможно наладить деятельность объектов, подвергшихся ударам противника, создать нормальные условия для жизнедеятельности населения пострадавших городов.

Эти задачи будут решаться всем нашим народом под руководством партийных и советских органов. Значительная роль в их решении отводится гражданской обороне. Именно она несет непосредственную ответственность за защиту населения и экономики страны от оружия массового поражения и других средств нападения противника, а также за проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий нападения противника.

Задачи, решаемые гражданской обороной, определяют **принципы ее организационного построения.** Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР постоянно уделяют неослабное внимание развитию гражданской обороны, определяют основные принципы ее строительства, характер и объем решаемых задач.

В организационном отношении ГО построена так, чтобы при необходимости она обеспечивала использование в своих интересах людских и материальных ресурсов, предусматривала успешное решение задач с наименьшим отрывом людей от их производственной деятельности.

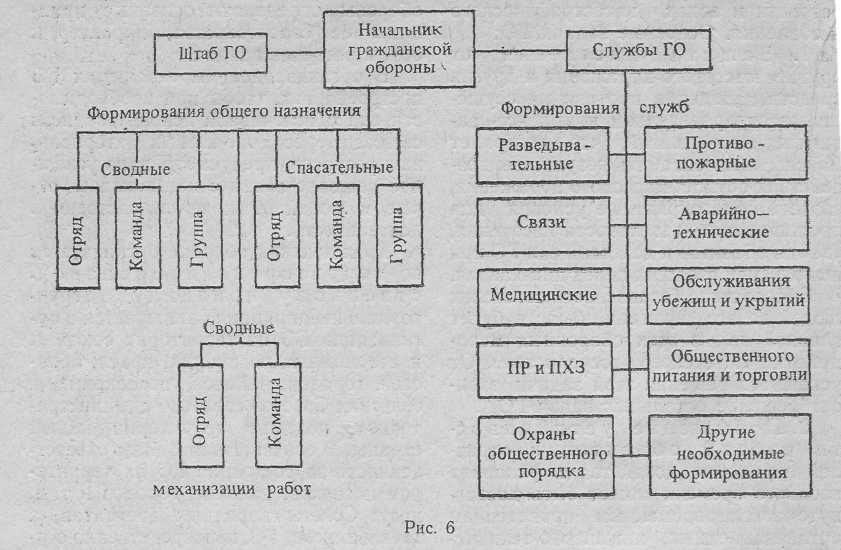
Гражданская оборона организуется по территориально-производственному принципу. Территориальный принцип заключается в организации ГО на территории союзных и автономных республик, краев, областей, городов, районов, поселковых и сельских Советов согласно административному делению территории нашей страны. В соответствии с этим ответственность за состояние ГО на территории поселков, районов, городов и т. д. несут Советы народных депутатов, а начальниками ГО, непосредственно осуществляющими руководство гражданской обороной, являются председатели исполнительных комитетов Советов народных депутатов. В союзных и автономных республиках руководство гражданской обороной осуществляют советы министров республик.

Производственный принцип заключается в организации ГО в каждом министерстве, ведомстве, учреждении, на объекте. Начальниками ГО предприятий, организаций, учреждений, учебных заведений являются их руководители.

**Гражданская оборона организуется на объектах** в целях заблаговременной подготовки их к защите от оружия массового поражения, снижения потерь при применении противником этого оружия, создания условий, повышающих устойчивость работы предприятий в военное время и своевременного проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ. Принципиальная схема организации ГО на объекте народного хозяйства показана на рис. 6.

Полную ответственность за организацию и состояние ГО, за постоянную готовность ее сил и средств к проведению спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ несет начальник ГО объекта — руководитель предприятия.

Начальник ГО объекта подчиняется соответствующим должностным лицам министерства (ведомства), в ведении которого находится объект, а также начальнику ГО города (района) по месту расположения объекта. В помощь начальнику ГО объекта назначается заместитель. На крупных объектах их может быть несколько. Обычно назначаются заместители по рассредоточению рабочих и служащих, инженерно-технической части, по материально-техническому снабжению.



Заместитель начальника ГО по рассредоточению рабочих и служащих руководит разработкой плана рассредоточения рабочих и служащих и эвакуации членов их семей, организует подготовку мест для размещения последних, руководит службой охраны общественного порядка и организует перевозки рабочих и служащих в районы рассредоточения и на объект при угрозе нападения и в военное время.

Заместитель начальника ГО по инженерно-технической части — главный инженер объекта руководит разработкой плана перевода предприятия на особый режим работы, осуществляет мероприятия по повышению устойчивости работы предприятия в мирное время, при угрозе нападения и в военное время, руководит аварийно-технической и противопожарной службами, службой, убежищ и укрытий. Он же осуществляет техническое руководство спасательными и неотложными аварийно-восстановительными работами в очаге поражения, при стихийных бедствиях, крупных авариях и катастрофах.

Заместитель начальника ГО по материально-техническому снабжению — заместитель или помощник директора предприятия по снабжению обеспечивает накопление и хранение специального имущества, техники, инструмента, средств защиты и транспорта. На него возлагается материально-техническое обеспечение: работ по строительству укрытий, мероприятий по рассредоточению и эвакуации, проведению спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ. При угрозе нападения противника он организует рассредоточение запасов сырья, продовольствия и уникального оборудования.

В состав руководства ГО объекта входят секретарь партийного комитета (партбюро), председатель местного комитета и секретарь комитета (бюро) ВЛКСМ. При начальнике ГО объекта создается штаб ГО — орган управления начальника гражданской обороны. Состав штаба зависит от значимости объекта. Он комплектуется как штатными работниками ГО, так и за счет должностных лиц, неосвобожденных от основных обязанностей, и состоит из начальника штаба, его заместителей (помощников) по оперативно-разведывательной части, боевой подготовке, а также других специалистов по усмотрению начальника ГО.

Работа штаба организуется на основании приказов, распоряжений и указаний начальника ГО объекта, вышестоящего штаба и решений исполнительного комитета местного Совета народных депутатов. Начальник штаба является первым заместителем начальника ГО объекта. Ему предоставляется право от имени начальника ГО отдавать приказы и распоряжения по вопросам гражданской обороны на объекте.

Штаб ГО осуществляет мероприятия по защите рабочих, служащих и населения подведомственных рабочих поселков от оружия массового поражения и обеспечивает своевременное оповещение их об угрозе нападения. Организует и обеспечивает непрерывное управление ГО. Разрабатывает план ГО объекта, периодически корректирует и организует его выполнение. Организует и контролирует обучение рабочих и служащих по гражданской обороне и подготовку невоенизированных формирований объекта.

На объекте в зависимости от характера его производственной деятельности создаются службы ГО: оповещения и связи, медицинская, противорадиационной и противохимической защиты, охраны общественного порядка, противопожарная, энергоснабжения и светомаскировки, аварийно-техническая, убежищ и укрытий, транспортная, материально-технического снабжения и др. На них возлагается выполнение специальных мероприятий и обеспечение действий формирований при проведении СНАВР.

Руководство службами осуществляют их начальники, которые назначаются приказом начальника ГО объекта из числа руководителей отделов, цехов, на базе которых созданы эти службы. Начальники служб обязаны поддерживать в постоянной готовности силы и средства служб, знать политические, моральные и деловые качества подчиненных и проводить с ними партийно-политическую работу, занятия и учения. Начальники служб участвуют в разработке плана ГО объекта и самостоятельно разрабатывают необходимые документы служб. На них возлагается своевременное обеспечение подчиненных формирований специальным имуществом и техникой.

Служба оповещения и связи обычно создается на базе узла связи объекта. На службу возлагается: организация своевременного оповещения руководящего состава, рабочих, служащих и населения рабочих поселков объекта об угрозе нападения противника; организация связи и поддержание ее в состоянии постоянной готовности. Кроме того, служба устраняет аварии на сетях и сооружениях связи, находящихся в очагах поражения.

Медицинская служба организуется на базе медсанчасти (здравпункта, поликлиники) объекта. Начальник службы — главный врач. Служба обеспечивает комплектование, обучение и поддержание в готовности медицинских формирований; накопление запасов медицинского имущества и медицинских средств индивидуальной защиты; медицинскую разведку и санитарно-эпидемиологическое наблюдение. Оказывает медицинскую помощь пораженным и эвакуирует их в лечебные учреждения, осуществляет медицинское обеспечение рабочих, служащих и членов их семей в местах рассредоточения и эвакуации.

Служба противорадиационной и противохимической защиты разрабатывает и осуществляет мероприятия по защите людей, пищеблоков, складов продовольствия от воздействия радиоактивных и отправляющих веществ; организует и.подготавливает противорадиационные и противохимические формирования и учреждения; осуществляет контроль за состоянием средств индивидуальной защиты и специальной техники. В условиях ядерного и химического нападения противника ведет радиационную и химическую разведку, осуществляет контроль за облучением и заражением личного состава, проводит мероприятия по ликвидации радиоактивного и химического заражения.

Служба охраны общественного порядка создается на базе подразделений ведомственной охраны и народных дружин. Она обеспечивает надежную охрану объекта; поддержание общественного порядка при; угрозе нападения противника и во время проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ; содействует своевременному укрытию работающих по сигналам оповещения гражданской обороны; наблюдает за режимом светомаскировки.

Противопожарная служба организуется на базе подразделений ведомственной пожарной охраны. Служба разрабатывает противопожарные профилактические мероприятия и осуществляет контроль за их проведением; обеспечивает постоянную готовность сил и средств службы, локализует и тушит пожары; оказывает помощь службе противорадиационной и противохимической защиты в дезактивации и дегазации участков заражения.

Служба энергоснабжения и светомаскировки создается на базе отдела главного энергетика. Начальник службы — главный энергетик объекта. Служба разрабатывает мероприятия, обеспечивающие бесперебойную подачу газа, топлива или электроэнергии на объект. Проводит оснащение уязвимых участков энергетических сетей различного рода системами и средствами защиты. Планирует проведение мероприятий по светомаскировке и подготовительные мероприятия первоочередных восстановительных работ. Проводит неотложные аварийно-восстановительные работы на энергосетях.

Аварийно-техническая служба организуется на базе производственного, технического отделов или отдела главного механика. Она разрабатывает и проводит мероприятия по защите уникального оборудования, повышению устойчивости основных сооружений, специальных инженерных сетей и коммуникаций; проводит неотложные работы по разборке завалов, локализации и ликвидации аварий на коммуникациях и сооружениях объекта.

Служба убежищ и укрытий организуется на базе отдела капитального строительства, жилищно-коммунального отдела, строительных цехов. Она занимается: разработкой расчетов укрытия рабочих, служащих, населения рабочих поселков объекта; обеспечением готовности убежищ и укрытий и контролем за правильностью их эксплуатации; организацией строительства защитных сооружений. На ее личный состав возлагается обеспечение своевременного заполнения убежищ и укрытий по сигналам оповещения гражданской обороны. Кроме того, эта служба участвует в спасательных работах при вскрытии заваленных убежищ и укрытий.

Транспортная служба создается на базе транспортного отдела, транспортного цеха (гаража). Она разрабатывает и осуществляет мероприятия по обеспечению перевозок, связанных с рассредоточением рабочих, служащих и доставкой их к месту работы; организует подвоз сил и средств к очагу поражения; подготавливает транспорт для перевозок рабочих, служащих, эвакуации пораженных, а также для других целей гражданской обороны; проводит работы по обеззараживанию транспорта.

Служба материально-технического снабжения организуется на базе отдела материально-технического снабжения объекта. Она разрабатывает план материально-технического снабжения; своевременно снабжает формирования всеми видами оснащения и продовольствия; организует ремонт техники и различного имущества, подвоз его к участкам работ, хранение и учет; обеспечивает продовольствием и предметами первой необходимости рабочих и служащих как на самом предприятии, так и в местах рассредоточения.

На небольших объектах народного хозяйства службы ГО не создаются, их функции при проведении необходимых мероприятий выполняют структурные органы управления этих объектов. Начальником штаба ГО обычно назначается приказом директора один из работников данного объекта.

## § 4. Силы гражданской обороны

Силами гражданской обороны, предназначенными для выполнения возложенных на нее задач, являются невоенизированные формирования и воинские части ГО. Основу сил гражданской обороны составляют невоенизированные формирования гражданской обороны[[2]](#footnote-2)\*, создаваемые на объектах народного хозяйства.

Формирования создаются в мирное время. Они укомплектовываются личным составом, транспортом, техникой, оборудованием, материалами и имуществом согласно табелю оснащения. В формирования включается все трудоспособное население страны, освобождаются инвалиды, беременные женщины, а также женщины, имеющие детей до восьмилетнего возраста.

Существует два вида формирований — общего назначения и служб гражданской обороны. Формирования общего назначения — для самостоятельного выполнения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ, а формирования служб — для выполнения специальных задач и усиления формирований общего назначения.

По подчиненности формирования могут быть объектовыми и территориальными; первые, как правило, проводят СНАВР на своих объектах, а территориальные предназначены для проведения работ на наиболее важных объектах самостоятельно или же совместно с объектовыми формированиями. Часть из этих формирований содержится в состоянии необходимой готовности к выполнению спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ для борьбы с лесными пожарами, ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф в мирное время.

К формированиям общего назначения относятся сводные отряды (команды, группы), сводные отряды (команды) механизации работ, спасательные отряды (команды, группы), а также формирования общей разведки (разведывательные команды, группы, звенья), к формированиям служб гражданской обороны — разведывательные, связи, противопожарные, медицинские, инженерные, аварийно-технические, охраны общественного порядка и другие в зависимости от местных условий и наличия соответствующей базы.

Количество и численность объектовых формирований определяется штабом ГО объекта, согласовывается со штабом ГО района (города) и утверждается начальником ГО объекта.

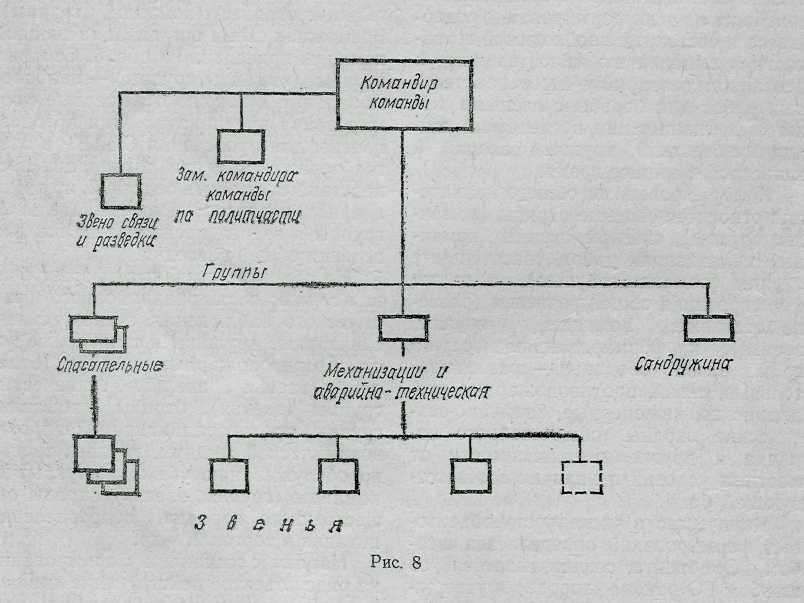
Комплектование формирований осуществляется по производственному принципу, с учетом смен, предусмотренных для условий военного времени: по цехам, участкам производства, рабочим сменам и бригадам — таким образом, чтобы рабочая смена предприятия (цеха, участка, бригады) являлась формированием или подразделением формирования. При этом учитываются специфика производства, трудовые навыки рабочих и служащих, зачисляемых в формирования, а также возможности оснащения формирований техникой и имуществом (в том числе используемыми в производственных целях).

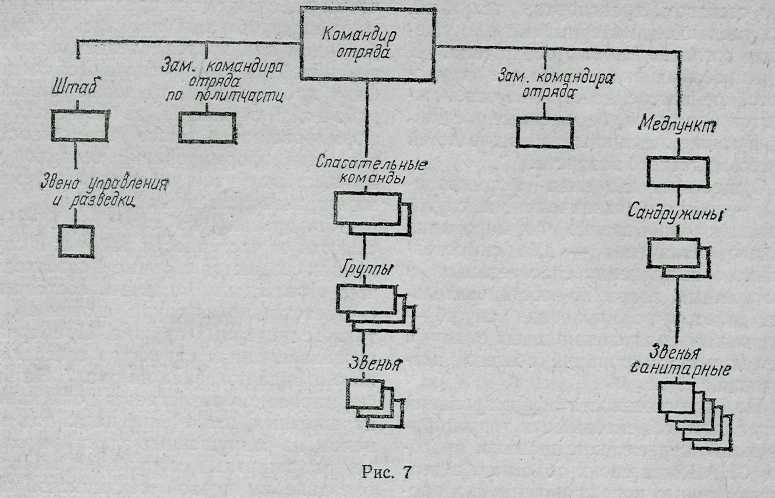
Как правило, на объектах в зависимости от численности рабочих и служащих создаются сводные и спасательные отряды, или команды, состоящие соответственно из групп и звеньев, а также санитарных дружин. Примерная организационная структура спасательного отряда показана на рис. 7. На эти формирования возлагается отыскание пораженных, извлечение их из-под завалов, из разрушенных зданий и заваленных защитных сооружений, вынос и оказание им первой медицинской помощи.

Основными формированиями на объектах являются сводные и спасательные отряды (команды, группы). Возможная схема организации сводной команды приведена на рис. 8. Сводные отряды (команды, группы) — наиболее мобильные и хорошо оснащенные формирования предприятий. Они предназначены для проведения СНАВР в очагах поражения и при ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф. Разведывательные группы и звенья предназначаются для ведения общей разведки.

На объектах создаются формирования служб; посты радиационного и химического наблюдения, звенья связи, санитарные дружины и санитарные посты, противопожарные команды (отделения, звенья), аварийно-технические группы (звенья), отряды (команды, группы) противорадиационной и противохимической защиты, группы, звенья по обслуживанию убежищ и укрытий, команды (группы, звенья) охраны общественного порядка, подразделения питания и торговли и др.

Наряду с созданием формирований на ряде объектов действующие химические и медицинские лаборатории, стационарные обмывочные пункты, душевые, прачечные, мойки приспосабливаются под станции обеззараживания одежды или транспорта и другие учреждения ГО. Эти учреждения предназначены для индикации радиоактивных и отравляющих веществ и бактериальных средств, санитарной обработки людей, обеззараживания одежды и техники.





При дирекциях эксплуатации зданий (ДЭЗ), жилищно-эксплуатационных конторах (ЖЭК), управлениях домами создаются преимущественно аварийно-технические звенья, посты радиационного и химического наблюдения, звенья по обслуживанию убежищ и укрытий, группы (звенья) охраны общественного порядка.

Для выполнения задач ГО на сельскохозяйственных объектах создаются: сводные команды (группы); посты радиационного и химического наблюдения; санитарные дружины и санитарные посты; противопожарные (лесопожарные) команды (отделения, звенья); команды (группы) охраны общественного порядка; команды (группы) защиты сельскохозяйственных животных; команды (группы) защиты сельскохозяйственных растений и др.

В учебных заведениях гражданская оборона организуется так же, как и на объектах народного хозяйства с учетом указаний министерств и ведомств по подчиненности. Начальник ГО — ректор (директор) учебного заведения. Для осуществления мероприятий по спасению людей на своих объектах высшие учебные заведения создают формирования: спасательные команды (группы), разведывательные звенья, команды (группы, звенья) охраны общественного порядка и др.

В средних учебных заведениях могут создаваться спасательные группы и звенья, посты радиационного и химического наблюдения, санитарные посты. Эти формирования комплектуются учащимися, преподавательским и обслуживающим персоналом.

## § 5. Планирование мероприятий гражданской обороны на объекте

Наиболее полное и организованное выполнение мероприятий гражданской обороны на объекте достигается заблаговременной разработкой плана мероприятий, которые необходимо провести при возникновении угрозы или при внезапном нападении противника.

План гражданской обороны объекта представляет собой заранее разработанный перечень мероприятий по защите рабочих и служащих, повышению устойчивости работы объекта в условиях применения противником оружия массового поражения и других средств нападения. В нем определяются объем, организация и порядок осуществления мероприятий по приведению ГО объекта в готовность к выполнению возложенных на нее задач в военное время. План разрабатывается текстуально с приложениями в виде графиков и таблиц. Содержание планируемых мероприятий согласуется с мероприятиями производственного плана.

В план ГО объекта следует включать мероприятия по защите рабочих и служащих, поддержанию производственной деятельности и другие с учетом обстановки, которая может сложиться на объекте после применения противником оружия массового поражения и других средств нападения. Кроме того, в плане предусматривается необходимое количество сил и средств для ликвидации последствий нападения противника, а также мероприятия, обеспечивающие восстановление производственной деятельности объекта. Документы плана ГО объекта необходимо разрабатывать полно и обоснованно.

Запланированные мероприятия согласовываются со штабом ГО района или города. Уточняются вопросы управления, взаимодействия и обеспечения.

При планировании ГО используются соответствующие исходные данные и справочные материалы. Нельзя допускать шаблона, схематизма, поверхностного и необоснованного подхода при планировании.

Основные исходные данные при разработке плана гражданской обороны объекта — решение и указания вышестоящего штаба ГО, распоряжения начальника ГО объекта, документы, характеризующие объект и др.

Начальник ГО района определяет объекту основные задачи, количество формирований, предназначенных для выполнения работ на объекте, порядок и сроки планирования мероприятий и другие данные, необходимые для планирования. Работу по разработке плана организует штаб ГО под руководством начальника ГО объекта. К разработке документов плана ГО привлекают руководящий состав и специалистов объекта. Начальник штаба ГО составляет график разработки отдельных документов и контролирует его выполнение.

Планирующие документы по ГО разрабатывают в двух экземплярах. Подписывает их начальник штаба ГО объекта и после согласования с вышестоящим штабом ГО утверждает начальник ГО объекта. После утверждения содержание их доводят до исполнителей,

Следует иметь в виду, что в планирующие документы по ГО объекта могут быть внесены соответствующие коррективы, так как изменение производственной деятельности вызывает необходимость их периодического уточнения, поэтому корректировка документов плана ГО объекта проводится систематически. В тех случаях, когда изменились данные, составляющие основу разработки документов, или уточнены отдельные положения плана в ходе учений по гражданской обороне, корректировка проводится немедленно. Таким образом, работники ГО в ходе учений могут проанализировать различные варианты решений, определить наиболее оптимальные из них и в соответствии с этим уточнить запланированные мероприятия ГО.

План гражданской обороны объекта народного хозяйства является программой осуществления защитных и других мероприятий. Он позволяет целеустремленно и организованно решать задачи гражданской обороны как в сложных условиях войны, так и в случае возникновения крупных аварий и катастроф или стихийного бедствия.

Основу плана составляют мероприятия по защите рабочих, служащих и членов их семей. При определении этих мероприятий учитывается важность и особенность производственной деятельности объекта. Если объект продолжает работу в городе, то защита планируется по месту работы в убежищах, рассчитанных по вместимости для укрытия всех рабочих и служащих, а членов их семей — в загородной зоне в противорадиационных и простейших укрытиях. В том случае, когда производственная деятельность объекта переносится в загородную зону, защита рабочих, служащих и членов их семей планируется в противорадиационных и простейших укрытиях, строительство которых предусматривается в загородной зоне.

Противорадиационная, противохимическая и противобактериологическая защита рабочих, служащих отражается в плане ГО объекта. Наряду с порядком обеспечения руководящего состава, личного состава формирований, рабочих, служащих и членов их семей средствами противорадиационной, противохимической и медицинской защиты планируется организация радиационной, химической и бактериологической разведки, определяются режимы защиты рабочих, служащих и членов их семей на городском объекте (в цехах, отделах) и в загородной зоне, порядок проведения дозиметрического и химического контроля заражения территории, людей и техники, организация обеззараживания территории объекта, техники и санитарной обработки людей.

При планировании организации и проведения эвакомероприятий указывают порядок получения распоряжения на эвакуацию и оповещение рабочих, служащих о начале проведения эвакомероприятий. Определяют, кто подлежит эвакуации и в какие районы, какой для этого использовать транспорт; порядок эвакуации пеших. Предусматривается укрытие людей по сигналу оповещения «Воздушная тревога» на сборных эвакуационных пунктах, на маршрутах эвакуации, а также использование защитных свойств местности. При планировании мероприятий по подготовке объекта к устойчивой работе в экстремальных условиях рекомендуется предусмотреть помимо мероприятий по защите населения мероприятия по защите технологического оборудования, созданию и укрытию запасов материальных средств и технической документации, повышению физической устойчивости зданий и сооружений и систем энерго-, водо- и газоснабжения, разработке упрощенных технологических процессов.

**При внезапном нападении противника** предусматриваются порядок доведения до рабочих, служащих и членов их семей сигнала оповещения «Воздушная тревога», порядок безаварийной остановки производства, а также использование для этого сил и средств. Подробно планируются вопросы укрытия рабочих, служащих пс цехам, отделам и населения ведомственного жилого сектора. После нанесения противником ядерного ударз предусматривается: уточнение обстановки, дополнительные меры по защите рабочих, служащих и членов их семей (режимы радиационной защиты, вывод людей в менее опасные районы, обеспечение средствами индивидуальной защиты за счет сохранившихся запасов объекта); организация и проведение СНАВР силами сохранивших боеготовность формирований и трудоспособной части рабочих, служащих и членов их семей.

**При ликвидации последствий стихийных бедствий**, крупных аварий и катастроф предусматривается организация оповещения рабочих и служащих работающей смены, формирований и населения ведомственных домов об угрозе возникновения или возникших авариях и стихийных бедствиях. Обычно для этого используются сети внутреннего радиовещания, телефонной и диспетчерской связи. Предусматриваются мероприятия по организации и проведению эвакуации рабочих, служащих из цехов (подразделений) объекта, а населения — из ведомственных домов, указываются маршруты и пункты эвакуации, порядок выдачи средств индивидуальной защиты личному составу формирований, рабочим, служащим цехов (подразделений). Определяются силы и средства для проведения работ по ликвидации последствий крупных аварий и катастроф, порядок управления, силы и средства связи, обеспечивающие управление. Кроме того, предусматривают организацию питания личного состава формирований ГО и пострадавшего населения; порядок заправки ГСМ техники и ее ремонт, а также обеспечение общественного порядка и охраны материальных ценностей и личного имущества граждан,

# ГЛАВА II ВОЗДЕЙСТВИЕ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ ПРОТИВНИКА НА ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ

Для организации и проведения мероприятий по защите объектов и ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения необходимы знания поражающего действия ядерного, химического, бактериологического (биологического) оружия и других средств нападения противника.

В зависимости от вида примененного противником оружия массового поражения могут образовываться очаги ядерного, химического, бактериологического (биологического) поражения и зоны радиоактивного, химического и бактериологического (биологического) заражения. Очаги поражения могут возникать и при применении обычных средств поражения противника. При воздействии двух видов и более оружия массового поражения образуется очаг комбинированного поражения. Первичные действия поражающих факторов ОМП и других средств нападения противника могут привести к возникновению взрывов, пожаров, затоплений местности и распространению на ней сильнодействующих ядовитых веществ. При этом образуются вторичные очаги поражения,

## § 6. Воздействие ядерного оружия

Поражающее действие ядерного взрыва определяется механическим воздействием ударной волны, тепловым воздействием светового излучения, радиационным воздействием проникающей радиации и радиоактивного заражения. Для некоторых элементов объектов поражающим фактором является электромагнитное излучение (электромагнитный импульс) ядерного взрыва.

Распределение энергии между поражающими факторами ядерного взрыва зависит от вида взрыва и условий, в которых он происходит. При взрыве в атмосфере примерно 50 % энергии взрыва расходуется на образование ударной волны, 30 — 40% — на световое излучение, до 5 % — на проникающую радиацию и электромагнитный импульс и до 15 % — на радиоактивное заражение.

Для нейтронного взрыва характерны те же поражающие факторы, однако несколько по-иному распределяется энергия взрыва: 8—10%—на образование ударной волны, 5—8% — на световое излучение и около 85 % расходуется на образование нейтронного и гамма-излучений (проникающей радиации).

Действие поражающих факторов ядерного взрыва на людей и элементы объектов происходит не одновременно и различается по длительности воздействия, характеру и масштабам поражения.

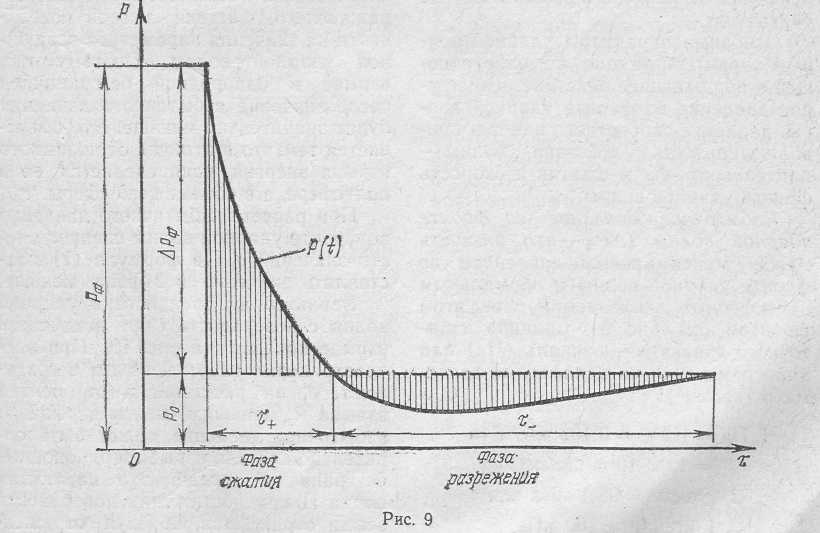
**Ударная волна** — это область резкого сжатия среды, которая в виде сферического слоя распространяется во все стороны от места взрыва со сверхзвуковой скоростью. В зависимости от среды распространения различают ударную волну в воздухе, в воде или грунте (сейсмовзрывные волны).

Ударная волна в воздухе образуется за счет колоссальной энергии, выделяемой в зоне реакции, где исключительно высокая температура, а давление достигает миллиардов атмосфер (до 105 млрд. Па). Раскаленные пары и газы, стремясь расшириться, производят резкий удар по окружающим слоям воздуха, сжимают их до больших давления и плотности и нагревают до высокой температуры. Эти слои воздуха приводят в движение последующие слои. И так сжатие и перемещение воздуха происходит от одного слоя к другому во все стороны от центра взрыва, образуя воздушную ударную волну. Расширение раскаленных газов происходит в сравнительно малых объемах, поэтому их действие на более заметных удалениях от центра ядерного взрыва исчезает и основным носителем действия взрыва становится воздушная ударная волна. Вблизи центра взрыва скорость распространения ударной волны в несколько раз превышает скорость звука в воздухе. С увеличением расстояния от места взрыва скорость распространения волны быстро падает, а ударная волна ослабевает; на больших удалениях ударная волна переходит, по-существу, в обычную акустическую волну и скорость ее распространения приближается к скорости звука в окружающей среде, т. е. к 340 м/с. Воздушная ударная волна при ядерном взрыве средней мощности проходит примерно 1000 м за 1,4 с, 2000 м — за 4 с, 3000 м — за 7 с, 5000 м — за 12 с. Отсюда следует, что человек, увидев вспышку ядерного взрыва, за время до прихода ударной волны, может занять ближайшее укрытие (складку местности, канаву, кювет, простенок и т. п.) и тем самым уменьшить вероятность поражения ударной волной.

Характер изменения давления по времени в какой-либо фиксированной точке пространства (поверхности земли) при прохождении через нее ударной волны показан на рис. 9. Перед фронтом ударной волны давление в воздухе равно атмосферному Ро. С приходом фронта ударной волны в данную точку пространства давление резко (скачком) увеличивается и достигает максимального Рф = Ро + ∆Рф. Также резко в этой точке возрастает плотность, температура и скорость движения среды (воздуха).

После того как фронт ударной волны (ее передняя граница) проходит данную точку пространства, давление в ней постепенно снижается и через некоторый промежуток времени становится равным атмосферному. Образовавшийся слой сжатого воздуха называют фазой сжатия τ+. В этот период времени воздушная ударная волна обладает наибольшим разрушающим действием. С удалением от центра взрыва давление во фронте ударной волны уменьшается, а толщина слоя сжатия все время возрастает. Последнее происходит в результате вовлечения в движение новых масс воздуха.

В дальнейшем, продолжая уменьшаться, давление становится ниже атмосферного и воздух начинает двигаться в направлении, противоположном распространению ударной волны, т. е. к центру взрыва. Эта зона пониженного давления называется *фазой разрежения* τ\_. В фазе разрежения ударная волна производит меньшие разрушения, чем в фазе сжатия, так как максимальное отрицательное давление значительно меньше максимального избыточного давления во фронте ударной волны.



После окончания периода действия фазы разрежения, когда давление достигает значения давления окружающей среды, практически прекращается движение масс воздуха, а следовательно, и разрушающее действие воздушной ударной волны.

Непосредственно за фронтом ударной волны, в области сжатия, движутся массы воздуха. Вследствие торможения этих масс воздуха, при встрече с преградой возникает давление *скоростного напора* воздушной ударной волны. Когда фронт ударной волны достигает данной точки пространства (преграды), скоростной (ветровой) напор, как и избыточное давление, моментально поднимается от нуля до максимального значения. По мере удаления от фронта скоростной напор уменьшается до нуля несколько позднее, нежели избыточное давление. Это объясняется инерцией движущегося за фронтом ударной волны воздуха. Однако для оценки разрушающего действия воздушной ударной волны ядерного взрыва эта разница несущественна и при расчетах принимают продолжительность воздействия скоростного напора равным времени действия фазы сжатия. В фазе разрежения скоростной напор весьма незначителен и его разрушающее действие, так же как и действие избыточного давления, не учитывают.

Основные параметры ударной волны, характеризующие ее разрушающее и поражающее действие: избыточное давление во фронте ударной волны, давление скоростного напора, продолжительность действия волны — длительность фазы сжатия и скорость фронта ударной волны.

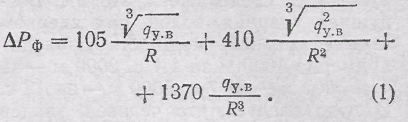
*Избыточное давление во фронте ударной волны* (∆Рф — это разность между максимальным давлением во фронте ударной волны и нормальным атмосферным давлением Р0перед этим фронтом (см. рис. 9). Единица избыточного давления— паскаль (Па) или килограмм-сила на квадратный сантиметр (кгс/см2):

1 Па = 1Н/м2 = 0,102 кгс/м2 = 1,02.10-5 кгс/см2.

1 кгс/см2 = 98,1 кПа или 1 кгс/см2 ≈ 100 кПа.

Значение избыточного давления в основном зависит от мощности и вида взрыва и расстояния. Влияние других условий (рельефа местности, метеоусловий и др.) может быть учтено путем введения соответствующих поправок в значения величин, определяемых для различных условий взрыва.

Для наземного взрыва, когда энергия взрыва распределяется в полусфере и ударная волна перемещается вдоль поверхности земли, избыточное давление во фронте ударной волны может быть рассчитано по формуле [3]:



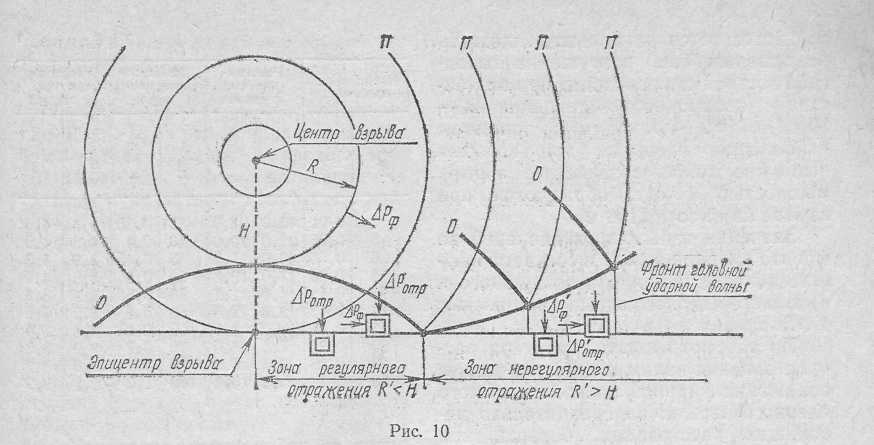
Здесь ∆Рф — избыточное давление во фронте ударной волны, кПа; qу.в— тротиловый эквивалент ядерного взрыва по ударной волне, кг, qу.в = 0,5 q, где q — мощность взрыва (тротиловый эквивалент), кг; R — расстояние от центра взрыва, м.

При наземном взрыве на поверхность земли в каждый определенный момент времени действует такое давление, до которого сжат воздух в соответствующей части воздушной ударной волны.

В случае ядерных взрывов на больших высотах исключается влияние отражающего действия земной поверхности на значения параметров воздушной ударной волны. Поэтому при взрыве в однородной безграничной среде значение избыточного давления будет значительно меньше. Это объясняется тем, что в отличие от наземного взрыва энергия распределяется не в полусфере, а в объеме всей сферы.

При расчете избыточного давления во фронте ударной волны следует вместо значений qу.в в формуле (1) подставлять значение в 2 раза меньше.

Характер взаимодействия ударной волны с поверхностью при воздушном взрыве показан на рис. 10. При распространении ударной волны в воздухе, т. е. на расстояниях от центра взрыва R, меньших высоты взрыва Н, избыточное давление может быть определено как для взрыва в однородной безграничной среде. Эта падающая волна П при достижении поверхности земли отражается, образуя отраженную ударную волну О. В районе эпицентра взрыва (в зоне радиусом, не превышающим высоты взрыва, R' < H), в так называемой зоне регулярного отражения, давление отражения зависит от давления воздуха во фронте ударной волны и давления от резкой остановки движущихся за фронтом ударной волны слоев сжатого воздуха, а также направления движения волны.



Если направление распространения ударной волны перпендикулярно бесконечной плоской преграде (например, поверхности земли), то при достижении падающей волной преграды максимальное избыточное давление отражения может быть вычислено по формуле [3, 5]



где ∆Ротр — избыточное давление в отраженной волне; Р0—атмосферное давление, при нормальных условиях Р0= 101,3 кПа.

Из уравнения (2) видно, что избыточное давление в отраженной ударной волне приближается к 8∆Рф— для больших значений избыточного давления падающей волны и стремится к 2∆Рф —для малых значений избыточного давления.

В зоне регулярного отражения не происходит слияние фронтов падающей и отраженной волн. В этом случае на предмет, расположенный на некотором расстоянии от земли, будет воздействовать давление падающей волны, а через некоторый промежуток времени — давление отраженной ударной волны.

На расстояниях от эпицентра взрыва, превышающих его высоту (R' > H), — в зоне нерегулярного отражения падающая волна опережает отраженную. Отраженная ударная волна, распространяясь в воздухе, нагретом и сжатом падающей волной, движется быстрее падающей волны. В результате происходит слияние падающей и отраженной волн и образуется один общий фронт головной ударной волны, перпендикулярной поверхности земли. С возрастанием расстояния от эпицентра взрыва высота фронта головной ударной волны увеличивается. Предметы, находящиеся в области действия головной ударной волны, испытывают от ее действия один удар, а расположенные выше фронта головной волны (например, верхняя часть высотного здания) — испытывают давления в виде двух ударов. Первый удар происходит в результате действия падающей ударной волны, второй удар, через небольшой промежуток времени, — от отраженной волны.

На поверхности земли, в зоне нерегулярного отражения, разрушающее и поражающее действие ударной волны оценивается по избыточному давлению во фронте головной ударной волны (∆Рф), которое значительно выше избыточного давления во фронте падающей волны и зависит не только от мощности и расстояниям эпицентра взрыва, но и от высоты воздушного ядерного взрыва. Оптимальной высотой взрыва считается такая, при которой достигается наибольшая площадь разрушения. Так, разрушение городской застройки происходит при воздействии избыточного давления 20— 30 кПа (0,2—0,3 кгс/см2); при этом наибольшие площади, при которых возможно такое воздействие взрыва мощностью 1 Мт, образуются при взрыве на высоте 2100 м.

Значения избыточных давлений во фронте ударной волны и соответствующие им расстояния для воздушного и наземного ядерного взрыва мощностью 1 Мт приведены в табл. 1 [4].

Из рассмотренного характера распространения волны видно, что радиус поражения ударной волной наземного ядерного взрыва на сравнительно небольших расстояниях больше, чем радиус поражения ударной волной воздушного взрыва одинаковой мощности. На более удаленных расстояниях, наоборот, — радиус поражения ударной волной воздушного взрыва больше, так как сказывается влияние совместного воздействия падающей и отраженной ударных волн — головной воздушной ударной волны. Например, избыточное давление во фронте воздушной ударной волны, равное 80 кПа, при взрыве ядерного боеприпаса мощностью 1 Мт будет наблюдаться при наземном взрыве на растоянии 3100 м, при воздушном — 2600 м; избыточное давление 10 кПа — на расстояниях 11000 и 14 000 м соответственно.

Степень разрушения конструкций определяется не только воздействием давления фронта волны, но и торможением движения масс воздуха, следующих за фронтом волны. Динамическая нагрузка, создаваемая потоком воздуха, называется *давлением скоростного напора.* Единица давления скоростного напора, как и избыточного давления, паскаль (Па) или килограмм-сила на квадратный сантиметр (кгс/см2).

Скоростной напор воздуха находится в прямой зависимости от скорости и плотности воздуха за фронтом ударной волны и равен:

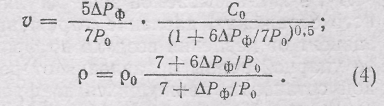


где Рск—скоростной напор воздуха, Па; υ — скорость частиц воздуха непосредственно за фронтом ударной волны, м/с; ρ — плотность воздуха за фронтом ударной волны, кг/м3. Скорость и плотность частиц воздуха зависят от избыточного давления ударной волны и окружающей среды.

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Избыточное давление** | | **Расстояние, км,**  **от взрыва** | | **Избыточное давление** | | **Расстояние, км, от взрыва** | |
| **кПа** | **Кгс/см2** | **Воздуш-ный** | **Назем-ный** | **кПа** | **Кгс/см2** | **Воздуш-ный** | **Назем-ный** |
| 1 | 0,01 | 40,0 | 31,0 | 35 | 0,35 | 4,6 | 4,8 |
| 5 | 0,05 | 22,0 | 20,0 | 40 | 0,4 | 4,3 | 4,5 |
| 6 | 0,06 | 20,0 | 17,2 | 45 | 0,45 | 3,9 | 4,3 |
| 8 | 0,08 | 17,0 | 13,8 | 50 | 0,5 | 3,6 | 4,0 |
| 10 | 0,1 | 14,0 | 11,1 | 55 | 0,55 | 3,4 | 3,8 |
| 12 | 0,12 | 12,3 | 9,8 | 60 | 0,6 | 3,2 | 3,6 |
| 15 | 0,15 | 10,0 | 8,5 | 65 | 0,65 | 3,1 | 3,5 |
| 20 | 0,2 | 7,5 | 7,0 | 70 | 0,7 | 2,9 | 3,3 |
| 25 | 0,25 | 6,4 | 6,0 | 80 | 0,8 | 2,6 | 3,1 |
| 30 | 0,3 | 5,3 | 5,4 | 100 | 1,0 | 2,2 | 2,9 |

Для средних температур воздуха [5]



Здесь С0 — скорость распространения звуковых волн, в воздухе при нормальных условиях С0=340 м/с, в воде С0= 1500 м/с; ρ — плотность воздуха, перед фронтом ударной волны при нормальных условиях ρ 0== 1,29 кг/м3 = 0,125 кгс-с2/м4. Правая часть равенства (3) получается путем проведения преобразований после подставления значений v и р из уравнения (4).

Зная избыточное давление во фронте ударной волны, можно рассчитать скоростной напор, давление во фронте отраженной волны, скорость и плотность частиц воздуха за фронтом ударной волны ядерного взрыва.

Избыточное давление во фронте ударной волны для эталонной мощности ядерного взрыва и заданного расстояния от центра (эпицентра) взрыва определяют, как правило, с помощью таблиц и графиков (табл. 1). Для вычисления параметров ударной волны другой мощности взрыва используют закон подобия. Пример расчета приведен в приложении 3. .

*Закон подобия взрывов* теоретически вытекает из закона геометрического подобия, так как расстояние от центра взрыва, на котором образуется данное давление, пропорционально кубическому корню из мощности взрыва

(объема одного и того же взрывчатого вещества):



где R1 и R2—расстояния от центра (эпицентра) взрывов с тротиловыми эквивалентами q1 и q2 соответственно. Если в качестве эталонного взрыва взять взрыв мощностью в 1 Мт (табл. 1), при котором q1 равняется 1, то из уравнения (5) следует



где R1 — расстояние от центра взрыва мощностью в 1 Мт.

Следовательно, для заданного расстояния R2 можно вычислить мощность взрыва q2, необходимую для того, чтобы образовалось определенное избыточное давление. Или, наоборот, для известной мощности взрыва q2 из уравнения (6) можно вычислить соответствующее расстояние.

Приведенные соотношения также справедливы для давления в отраженной ударной волне и скоростного напора.

**Пример.** Определить расстояние R2, на котором будет наблюдаться избыточное давление ∆ Рф=30 кПа при воздушном ядерном взрыве мощностью q2=0,5 Мт.

*Решение*. Для воздушного ядерного взрыва мощностью 1 Мт данное избыточное давление измерялось на расстоянии R1 = 5300 м (табл. 1). Из закона подобия ядерного взрыва находим



Другой важный параметр ударной волны — время действия повышенного давления или длительность фазы сжатия. Очевидно, что чем больше размеры заряда, тем больше и глубина области с повышенным давлением за фронтом ударной волны. По мере удаления от центра взрыва ударной волны время действия ее зоны сжатия увеличивается. Это объясняется тем, что волна, как уже было сказано ранее, как бы растягивается.

Исходя из закона подобия и экспериментальных исследований установлено [3], что длительность фазы сжатия примерно равна:



где R в метрах, q в килограммах и τ в секундах.

При некоторых расчетах необходимо знать скорость *движения фронта ударной волны*, которая зависит от давления во фронте ударной волны и может быть определена из выражения



где Сф — скорость движения фронта ударной волны, м/с.

Ударная волна в воде при подводном ядерном взрыве качественно напоминает ударную волну в воздухе. Однако подводная ударная волна отличается от воздушной ударной волны своими параметрами. На одних и тех же расстояниях давление во фронте ударной волны в воде гораздо больше, чем в воздухе, а время действия— меньше. Например, максимальное избыточное давление на расстоянии 900 м от центра ядерного взрыва мощностью 100 кт в глубоком водоеме составляет 19 000 кПа, а при взрыве в воздушной среде — около 100 кПа.

При наземном ядерном взрыве часть энергии взрыва расходуется на образование волны сжатия в грунте. В отличие от ударной волны в воздухе она характеризуется менее резким увеличением давления во фронте волны, а также более медленным его ослаблением за фронтом. Давление во фронте волны сжатия уменьшается довольно быстро с удалением от центра взрыва, и на больших расстояниях волна сжатия становится подобной сейсмической волне.

При взрыве ядерного боеприпаса в грунте основная часть энергии взрыва передается окружающей массе грунта и производит мощное сотрясение грунта, напоминающее по своему действию землетрясение.

Характер воздействия ударной волны на людей и животных. Ударная волна может нанести незащищенным людям и животным травматические поражения, контузии или быть причиной их гибели. Поражения могут быть непосредственными или косвенными.

Непосредственное поражение ударной волной возникает в результате воздействия избыточного давления и скоростного напора воздуха. Ввиду небольших размеров тела человека ударная волна почти мгновенно охватывает человека и подвергает его сильному сжатию. Процесс сжатия продолжается со снижающейся интенсивностью в течение всего периода фазы сжатия, т. е. в течение нескольких секунд. Мгновенное повышение давления в момент прихода ударной волны воспринимается живым организмом как резкий удар. В то же самое время скоростной напор создает значительное лобовое давление, которое может привести к перемещению тела в пространстве.

Косвенные поражения люди и животные могут получить в результате ударов обломками разрушенных зданий и сооружений или в результате ударов летящих с большой скоростью осколков стекла, шлака, камней, дерева и других предметов. Например, при избыточном давлении во фронте ударной волны 35 кПа плотность летящих осколков достигает 3500 шт. на квадратный метр при средней скорости перемещения этих предметов 50 м/с.

Характер и степень поражения незащищенных людей и животных зависят от мощности и вида взрыва, расстояния, метеоусловий, а также от места нахождения (в здании, на открытой местности) и положения (лежа, сидя, стоя) человека.

Воздействие воздушной ударной волны на незащищенных людей характеризуется легкими, средними, тяжелыми и крайне тяжелыми травмами.

*Крайне тяжелые контузии и травмы* у людей возникают при избыточном давлении более 100 кПа (1 кгс/см2). Отмечаются разрывы внутренних органов, переломы костей, внутренние кровотечения, сотрясение мозга, длительная потеря сознания. Разрывы наблюдаются в органах, содержащих большое количество крови (печень, селезенка, почки), наполненных газом (легкие, кишечник) или имеющие полости, наполненные жидкостью (желудочки головного мозга, мочевой и желчный пузыри). Эти травмы могут привести к смертельному исходу.

*Тяжелые контузии и травмы* возможны при избыточных давлениях от 60 до 100 кПа (от 0,6 до 1,0 кгс/см2). Они характеризуются сильной контузией всего организма, потерей сознания, переломами костей, кровотечением из носа и ушей; возможны повреждения внутренних органов и внутренние кровотечения.

*Поражения средней тяжести* возникают при избыточном давлении 40— 60 кПа (0,4—0,6 кгс/см2). При этом могут быть вывихи конечностей, контузия головного мозга, повреждение органов слуха, кровотечение из носа и ушей.

*Легкие поражения наступают* при избыточном давлении 20—40 кПа (0,2—0,4 кгс/см2). Они выражаются в скоропроходящих нарушениях функций организма (звон в ушах, головокружение, головная боль). Возможны вывихи, ушибы.

Избыточные давления во фронте ударной волны 10 кПа (0,1 кгс/см2) и менее для людей и животных, расположенных вне укрытий, считаются безопасными.

Радиус поражения обломками зданий, особенно осколками стекол, разрушающихся при избыточном давлении более 2 кПа (0,02 кгс/см2) может превышать радиус непосредственного поражения ударной волной.

Гарантированная защита людей от ударной волны обеспечивается при укрытии их в убежищах. При отсутствии убежищ используются противорадиационные укрытия, подземные выработки, естественные укрытия и рельеф местности.

Механическое воздействие ударной волны. Характер разрушения элементов объекта (предметов) зависит от нагрузки, создаваемой ударной волной, и реакции предмета на действие этой нагрузки. Методика расчета нагрузок, действующих на элементы при прохождении ударной волны, приведена в гл. 6 [5]. Сведения о вероятных разрушениях зданий, сооружений, транспорта, оборудования и энергетических сетей в зависимости от избыточного давления во фронте ударной волны даны в табл. 26, 27.

Общую оценку разрушений, вызванных ударной волной ядерного взрыва, принято давать по степени тяжести этих разрушений. Для большинства элементов объекта, как правило, рассматриваются три степени'—слабое, среднее и сильное разрушение. Для жилых и промышленных зданий берется обычно четвертая степень — полное разрушение. При слабом разрушении, как правило, объект не выходит из строя; его можно эксплуатировать немедленно или после незначительного (текущего) ремонта. Средним разрушением обычно называют разрушение главным образом второстепенных элементов объекта. Основные элементы могут деформироваться и повреждаться частично. Восстановление возможно силами предприятия путем проведения среднего или капитального ремонта. Сильное разрушение объекта характеризуется сильной деформацией или разрушением его основных элементов, в результате чего объект выходит из строя и не может быть восстановлен.

Применительно к гражданским и промышленным зданиям степени разрушения характеризуются следующим состоянием конструкции.

*Слабое разрушение*. Разрушаются оконные и дверные заполнения и легкие перегородки, частично разрушается кровля, возможны трещины в стенах верхних этажей. Подвалы и нижние этажи сохраняются полностью. Находиться в здании безопасно, и оно может эксплуатироваться после проведения текущего ремонта.

*Среднее разрушение* проявляется в разрушении крыш и встроенных элементов— внутренних перегородок, окон, а также в возникновении трещин в стенах, обрушении отдельных участков чердачных перекрытий и стен верхних этажей. Подвалы сохраняются. После расчистки и ремонта может быть использована часть помещений нижних этажей. Восстановление зданий возможно при проведении капитального ремонта.

*Сильное разрушение* характеризуется разрушением несущих конструкций и перекрытий верхних этажей, образованием трещин в стенах и деформацией перекрытий нижних этажей. Использование помещений становится невозможным, а ремонт и восстановление чаще всего нецелесообразным.

*Полное разрушение.* Разрушаются все основные элементы здания, включая и несущие конструкции. Использовать здания невозможно. Подвальные помещения при сильных и полных разрушениях могут сохраняться и после разбора завалов частично использоваться.

Наибольшие разрушения получают наземные здания, рассчитанные на собственный вес и вертикальные нагрузки, более устойчивы заглубленные и подземные сооружения. Здания с металлическим каркасом средние разрушения получают при 20—40 кПа, а полные —при 60—80 кПа, здания кирпичные— при 10—20 и 30—40, здания деревянные — при 10 и 20 кПа соответственно. Здания с большим количеством проемов более устойчивы, так как в первую очередь разрушаются заполнения проемов, а несущие конструкции при этом испытывают меньшую нагрузку. Разрушение остекления в зданиях происходит при 2—7 кПа.

Объем разрушений в городе зависит от характера строений, их этажности и плотности застройки. При. плотности застройки 50 % давление ударной волны на здания может быть меньше (на 20—40 %), чем на здания, стоящие на открытой местности, на таком же расстоянии от центра взрыва. При плотности застройки менее 30 % экранирующее действие зданий незначительно и не имеет практического значения.

Энергетическое, промышленное и коммунальное оборудование может иметь следующие степени разрушений.

*Слабые разрушения*: деформации трубопроводов, их повреждения на стыках; повреждения и разрушения контрольно-измерительной аппаратуры; повреждение верхних частей колодцев на водо-, тепло- и газовых сетях; отдельные разрывы на линии электропередач (ЛЭП); повреждения станков, требующих замены электропроводки, приборов и других поврежденных частей.

*Средние разрушения*: отдельные разрывы и деформации трубопроводов, кабелей; деформации и повреждения отдельных опор ЛЭП; деформация и смещение на опорах цистерн, разрушение их выше уровня жидкости; повреждения станков, требующих капитального ремонта.

*Сильные разрушения*: массовые разрывы трубопроводов, кабелей и разрушения опор ЛЭП и другие разрушения, которые нельзя устранить при капитальном ремонте.

Наиболее стойки подземные энергетические сети. Газовые, водопроводные и канализационные подземные сети разрушаются только при наземных взрывах в непосредственной близости от центра при давлении ударной волны 600—1500 кПа. Степень и характер разрушения трубопроводов зависят от диаметра и материала труб, а также от глубины прокладки. Энергетические сети в зданиях, как правило, выходят из строя при разрушении элементов застройки. Воздушные линии связи и электропроводок получают сильные разрушения при 80—120 кПа, при этом линии, проходящие в радиальном направлении от центра взрыва, повреждаются в меньшей степени, чем линии, проходящие перпендикулярно к направлению распространения ударной волны.

*Станочное оборудование* предприятий разрушается при избыточных давлениях 35—70 кПа. Измерительное оборудование—при 20—30 кПа, а наиболее чувствительные приборы могут повреждаться и при 10 кПа и даже 5~кПа. При этом необходимо учитывать, что при обрушении конструкций зданий также будет разрушаться оборудование.

Для *гидроузлов* наиболее опасными являются надводный и подводный взрывы со стороны верхнего бьефа. Наиболее устойчивые элементы гидроузлов — бетонные и земляные плотины, которые разрушаются при давлении более 1000 кПа. Наиболее слабые — гидрозатворы водосливных плотин, электрическое оборудование и различные надстройки.

Степень разрушений (повреждений) транспортных средств зависит от их положения относительно направления распространения ударной волны. Средства транспорта, расположенные бортом к направлению действия ударной волны, как правило, опрокидываются и получают большие повреждения, чем машины, обращенные к взрыву передней частью. Загруженные и закрепленные средства транспорта имеют меньшую степень повреждения. Более устойчивыми элементами являются двигатели. Например, при сильных повреждениях двигатели автомашин повреждаются незначительно, и машины способны двигаться своим ходом.

Наиболее устойчивы к воздействию ударной волны *морские и речные суда и железнодорожный транспорт.* При воздушном или надводном взрыве повреждение судов будет происходить главным образом под действием воздушной ударной волны. Поэтому повреждаются в основном надводные части судов — палубные надстройки, мачты, радиолокационные антенны

и т. д. Котлы, вытяжные устройства и другое внутреннее оборудование повреждаются затекающей внутрь ударной волной. Транспортные суда получают средние повреждения при давлениях 60—80 кПа. Железнодорожный подвижной состав может эксплуатироваться после воздействия избыточных давлений: вагоны — до 40 кПа, тепловозы— до 70 кПа (слабые разрушения) .

*Самолеты* — более уязвимые объекты, чем остальные транспортные средства. Нагрузки, создаваемые избыточным давлением 10 кПа, достаточны для того, чтобы образовались вмятины в обшивке самолета, деформировались крылья и стрингеры, что может привести к временному снятию с полетов.

Воздушная ударная волна также действует на растения. Полное повреждение лесного массива наблюдается при избыточном давлении, превышающем 50 кПа (0,5 кгс/см2). Деревья при этом вырываются с корнем, ломаются и отбрасываются, образуя сплошные завалы. При избыточном давлении от 30 до 50 кПа (03,—0,5 кгс/см2) повреждается около 50 % деревьев (завалы также сплошные), а при давлении от 10 до 30 кПа (0,1—0,3 кгс/см2)—до 30% деревьев. Молодые деревья более устойчивы к воздействию ударной волны, чем старые и спелые.

**Световое излучение**. По своей природе световое излучение ядерного взрыва — совокупность видимого света и близких к нему по спектру ультрафиолетовых и инфракрасных лучей. Источник светового излучения — светящаяся область взрыва, состоящая из нагретых до высокой температуры веществ ядерного боеприпаса, воздуха и грунта (при наземном взрыве). Температура светящейся области в течение некоторого времени сравнима с температурой поверхности солнца (максимум 8000—10 000 и минимум 1800 °С). Размеры светящейся области и ее температура быстро изменяются во времени. Продолжительность светового излучения зависит от мощности и вида взрыва и может продолжаться до десятков секунд. При воздушном взрыве ядерного боеприпаса мощностью 20 кт световое излучение продолжается 3 с, термоядерного заряда 1 Мт — 10 с,

Поражающее действие светового излучения характеризуется световым импульсом. *Световым импульсом* называется отношение количества световой энергии к площади освещенной поверхности, расположенной перпендикулярно распространению световых лучей. Единица светового импульса — джоуль на квадратный метр (Дж/м2) или калория на квадратный сантиметр (кал/см2). 1 Дж/м2=23,9·10-6кал/см2; 1 кДж/м2=0,0239 кал/см2; 1 кал/см2 ≈ 40 кДж/м2. Световой импульс зависит от мощности и вида взрыва, расстояния от центра взрыва и ослабления светового излучения в атмосфере, а также от экранирующего воздействия дыма, пыли, растительности, неровностей местности и т. д. Для воздушного взрыва, если излучение равномерно распространяется во всех направлениях, световой импульс U может быть рассчитан по формуле [5]



где Еизл — энергия светового излучения ядерного взрыва, равная примерно 1/3 полной энергии взрыва (полная энергия для мощности взрыва 1 кт равна 1012 кал или 4,18·1012 Дж); К— коэффициент пропускания, он изменяется в зависимости от расстояния и состояния атмосферы (возможности рассеяния и поглощения атмосферой лучей светового излучения). Значение коэффициента пропускания уменьшается с увеличением расстояния за счет большего рассеивания и поглощения фотонов световых лучей частицами пыли, каплями влаги и молекулами газов, входящих в состав воздуха.

При наземных и надводных взрывах световой импульс на тех же расстояниях меньше, чем при воздушных взрывах такой же мощности. Это объясняется тем, что световой импульс излучает полусфера, хотя и большего диаметра, чем при воздушном взрыве. Что касается распространения светового излучения, то большое значение имеют другие факторы. Во-первых, часть светового излучения поглощается слоями водяных паров и пыли непосредственно в районе взрыва. Во-вторых, большая часть световых лучей прежде, чем достичь объекта на поверхности земли, должна будет пройти воздушные слои, расположенные близко к земной поверхности. В этих наиболее насыщенных слоях атмосферы происходит значительное поглощение светового излучения молекулами водяных паров и двуокиси углерода; рассеяние в результате наличия в воздухе различных частиц здесь также гораздо большее. Кроме того, необходимо учитывать рельеф местности. Количество световой энергии, достигающей объекта, находящегося на определенном расстоянии от наземного взрыва, может составлять для малых расстояний порядка трех четвертей, а на больших — половину импульса при воздушном взрыве такой же мощности.

При подземных или подводных взрывах поглощается почти все световое излучение.

При ядерном взрыве на большой высоте рентгеновские лучи, излучаемые исключительно сильно нагретыми продуктами взрыва, поглощаются большими толщами разреженного воздуха. Поэтому температура огненного шара (значительно больших размеров, чем при воздушном взрыве) ниже. Для высот порядка 30—100 км на световой импульс расходуется около 25— 35 % всей энергии взрыва.

Обычно для целей расчета пользуются табличными данными зависимостей световых импульсов от мощности и вида взрыва и расстояния от центра (эпицентра) взрыва (табл. 2) [4]. Эти данные приведены для очень прозрачного воздуха с учетом возможности рассеяния и поглощения атмосферой энергии светового излучения.

Так как общее количество энергии пропорционально мощности взрыва, то световой импульс для боеприпасов другой мощности на тех же расстояниях определяется по формуле



где U2—искомый световой импульс для боеприпаса мощностью q2, U1 — световой импульс боеприпаса мощностью q1 для взятого расстояния R (берется из табл. 2). Для определения возможного светового импульса в других метеорологических условиях обычно пользуются коэффициентами прозрачности для различных состояний атмосферы (табл.3).

При оценке светового импульса необходимо учитывать возможность воздействия отраженных лучей. Если земная поверхность хорошо отражает свет (снежный покров, высохшая трава, бетонное покрытие и др.). то прямое световое излучение, падающее на объект, усиливается отраженным. Суммарный световой импульс при воздушном взрыве может быть больше прямого в 1,5—2 раза. Если взрыв происходит между облаками и землей, то световое излучение, отраженное от облаков, действует на объекты, закрытые от прямого излучения.

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мощность взрыва, Мт | Вид ядерного взрыва | Световой импульс, кДж/м2 | | | | | | | | | | | |
| 100 | 150 | 200 | 250 | 500 | 750 | 800 | 1250 | 1750 | 2000 | 3000 | 4000 |
| Радиусы зон поражения, км | | | | | | | | | | | |
| 0,1 | в | 10 | 9 | 7 | 6,3 | 3,3 | 2,3 | 2,1 | 1,4 | 1,1 | 1,0 | 0,7 | 0,5 |
| н  в  н | 7,5 | 6,5 | 5,2 | 4,6 | 2,1 | 1,6 | 1,5 | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 0,4 |
| 0,2 | в | 11,9 | 11 | 10,4 | 10 | 6,7 | 5,2 | 5 | 4 | 3,2 | 2,9 | 2,1 | 1,7 |
| н | 7 | 6,2 | 5,8 | 5,5 | 4,7 | 3,9 | 3,8 | 3,2 | 2,1 | 1,9 | 1,4 | 1,2 |
| 0,5 | в | 19 | 17,3 | 16 | 14,8 | 11,5 | 9,5 | 9,1 | 7 | 5,6 | 5,2 | 3,8 | 2,9 |
| н | 10 | 9,3 | 9,7 | 9,2 | 7,2 | 5,7 | 5,5 | 4,5 | 3,8 | 3,6 | 2,9 | 2,5 |
| 1 | в | 25,5 | 22,4 | 21,3 | 20 | 13,3 | 11,1 | 10,6 | 8 | 6,9 | 6,6 | 5,5 | 4,6 |
| н | 15 | 13,2 | 11,8 | 10,9 | 8 | 6,4 | 6,2 | 5 | 4,4 | 4,2 | 3,8 | 3,5 |
| 5 | в | 42 | 40 | 38 | 35 | 27 | 22 | 21,4 | 17 | 14,8 | 13,8 | 12 | 10 |
| н | 30 | 28,5 | 27 | 24 | 16 | 12,5 | 12 | 9,4 | 8,3 | 7,7 | 7 | 6 |
| 10 | в | 59 | 56 | 52 | 50 | 31,5 | 27 | 26,3 | 23 | 19,5 | 18,2 | 14,8 | 11,6 |
| н | 39 | 36 | 33 | 30 | 20,5 | 16,3 | 15,7 | 13 | 10,5 | 9,8 | 8,3 | 7 |
| Характер пожаров | | Отдельные | | | | | | Сплошные | | | Горения и тления в завалах | | |

**Таблица 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристика атмосферы | Дальность видимости, км | Коэффициент прозрачности |
| Воздух очень прозрачен (очень ясно) | до 100 | 0,96 |
| Хорошая прозрачность | до 50 | 0,92 |
| Средняя прозрачность | до 20 | 0,8 |
| Слабая (легкая) дымка | до 10 | 0,66 |
| Сильная дымка | до 5 | 0,36 |
| Очень сильная дымка, туман | до 1 | 0,12 |

Световой импульс, отраженный от облаков, может достигать половины прямого импульса.

Воздействие светового излучения на людей и сельскохозяйственных животных. Световое излучение ядерного взрыва при непосредственном воздействии вызывает ожоги открытых участков тела, временное ослепление или ожоги сетчатки глаз. Возможны вторичные ожоги, возникающие от пламени горящих зданий, сооружений, растительности, воспламенившейся или тлеющей одежды.

Независимо от причин возникновения, ожоги разделяют по тяжести поражения организма.

*Ожоги первой степени* выражаются в болезненности, покраснении и припухлости кожи. Они не представляют серьезной опасности и быстро вылечиваются без каких-либо последствий. При *ожогах второй степени* образуются пузыри, заполненные прозрачной белковой жидкостью; при поражении значительных участков кожи человек может потерять на некоторое время трудоспособность и нуждается в специальном лечении. Пострадавшие с ожогами первой и второй степеней, достигающими даже 50—60 % поверхности кожи, обычно выздоравливают. *Ожоги третьей степени* характеризуются омертвлением кожи с частичным поражением росткового слоя. *Ожоги четвертой степени*: омертвление кожи и более глубоких слоев тканей (подкожной клетчатки, мышц, сухожилий костей). Поражение ожогами третьей и четвертой степени значительной части кожного покрова может привести к смертельному исходу. Степени ожогов и световые импульсы, при которых они возникают, приведены в табл. 4.

Одежда людей и шерстяной покров животных защищает кожу от ожогов. Поэтому ожоги чаще бывают у людей на открытых частях тела, а у животных — на участках тела, покрытых коротким и редким волосом. Импульсы светового излучения, необходимые для поражения кожи животных, покрытой волосяным покровом, более высокие.

**Таблица 4**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Степень ожоговой травмы** | | **У человека** | | **У животного** | |
| **кДж/м2** | **кал/см2** | **кДж/мг** | **кал/см2** |
| Первая | 80—160 | | 2—4 | 80—250 | 2—6 |
| Вторая | 160—400 | | 4—10 | 250—500 | 6—12 |
| Третья | 400—600 | | 10—15 | 500—800 | 12—20 |
| Четвертая | >600 | | >15 | >800 | >20 |

Степень ожогов световым излучением закрытых участков кожи зависит от характера одежды, ее цвета, плотности и толщины. Люди, одетые в свободную одежду светлых тонов, одежду из шерстяных тканей, обычно меньше поражены световым излучением, чем люди, одетые в плотно прилегающую одежду темного цвета или прозрачную, особенно одежду из синтетических материалов.

Большую опасность для людей и сельскохозяйственных животных представляют пожары, возникающие на объектах народного хозяйства в результате воздействия светового излучения и ударной волны. По данным иностранной печати, в городах Хиросима и Нагасаки примерно 50 % всех смертельных случаев было вызвано ожогами; из них 20—30 % — непосредственно световым излучением и 70— 80 % — ожогами от пожаров.

Поражение глаз человека может быть в виде временного ослепления — под влиянием яркой световой вспышки. В солнечный день ослепление длится 2—5 мин, а ночью, когда зрачок сильно расширен и через него проходит больше света, — до 30 мин и более. Более тяжелое (необратимое) поражение — ожог глазного дна — возникает в том случае, когда человек или животное фиксирует свой взгляд на вспышке взрыва. Такие необратимые поражения возникают в результате концентрированного (фокусируемого хрусталиком глаза) на сетчатку глаза прямо падающего потока световой энергии в количестве, достаточном для ожога тканей. Концентрация энергии, достаточной для ожога сетчатой оболочки, может произойти и на таких расстояниях от места взрыва, на которых интенсивность светового излучения мала и не вызывает ожогов кожи. В США при испытательном взрыве мощностью около 20 кт отметили случаи ожога сетчатки на расстоянии 16 км от эпицентра взрыва, на расстоянии, где прямой световой импульс составлял примерно 6 кДж/м2 (0,15 кал/см2). При закрытых глазах временное ослепление и ожоги глазного дна исключаются.

Защита от светового излучения более проста, чем от других поражающих факторов. Световое излучение распространяется прямолинейно. Любая непрозрачная преграда, любой объект, создающий тень, могут служить защитой от него. Используя для укрытия ямы, канавы, бугры, насыпи, простенки между окнами, различные виды техники, кроны деревьев и т. п., можно значительно ослабить или вовсе избежать ожогов от светового излучения. Полную защиту обеспечивают убежища и противорадиационные укрытия.

Тепловое воздействие на материалы. Энергия светового импульса, падая на поверхность предмета, частично отражается его поверхностью, поглощается им и проходит через него, если предмет прозрачный. Поэтому характер (степень) поражения элементов объекта зависит как от светового импульса и времени его действия, так и от плотности, теплоемкости, теплопроводности, толщины, цвета, характера обработки материалов, расположения поверхности к падающему световому излучению, — всего, что будет определять степень поглощения световой энергии ядерного взрыва.

Световой импульс и время высвечивания светового излучения зависят от мощности ядерного взрыва. При продолжительном действии светового излучения происходит больший отток тепла от освещенной поверхности в глубь материала, следовательно, для нагрева ее до той же температуры, что и при кратковременном освещении, требуется большее количество световой энергии. Поэтому, чем выше тротиловый эквивалент, тем больший световой импульс требуется для воспламенения материала. И, наоборот, равные световые импульсы могут вызвать большие поражения при меньших мощностях взрывов, так как время их высвечивания меньше (наблюдаются на меньших расстояниях), чем при взрывах большой мощности.

Тепловое воздействие проявляется тем сильнее в поверхностных слоях материала, чем они тоньше, менее прозрачны, менее теплопроводны, чем меньше их сечение и меньше удельный вес. Однако, если световая поверхность материала быстро темнеет в начальный период действия светового излучения, то остальную часть световой энергии она поглощает в большем количестве, как и материал темного цвета. Если же под действием излучения на поверхности материала образуется большое количество дыма, то его экранирующее действие ослабляет общее воздействие излучения.

К материалам и предметам, способным легко воспламеняться от светового излучения, относятся: горючие газы, бумага, сухая трава, солома, сухие листья, стружка, резина и резиновые изделия, пиломатериалы, деревянные постройки. Некоторые данные по возгоранию материалов приведены в табл. 29 (гл. 6).

Пожары на объектах и в населенных пунктах возникают от светового излучения и вторичных факторов, вызванных воздействием ударной волны. Наименьшее избыточное давление, при котором могут возникнуть пожары от вторичных причин, — 10 кПа (0,1 кгс/см2). Возгорание материалов может наблюдаться при световых импульсах 125 кДж (3 кал/см2) и более. Эти импульсы светового излучения в ясный солнечный день наблюдаются на значительно больших расстояниях, чем избыточное давление во фронте ударной волны 10 кПа. Так, при воздушном ядерном взрыве мощностью 1 Мт в ясную солнечную погоду деревянные строения могут воспламеняться на расстоянии до 20 км от центра взрыва, автотранспорт — до 18 км, сухая трава, сухие листья и гнилая древесина в лесу —до 17 км. Тогда, как действие избыточного давления 10 кПа для данного взрыва отмечается на расстоянии 10 км. Большое влияние на возникновение пожаров оказывает наличие горючих материалов на территории объекта и внутри зданий и сооружений. Световые лучи на близких расстояниях от центра взрыва падают под большим углом к поверхности земли; на больших расстояниях — практически параллельно поверхности земли. В этом случае световое излучение проникает через застекленные проемы в помещения и может воспламенять горючие материалы, изделия и оборудование в цехах предприятий (большинство сортов хозяйственных тканей, резины и резиновых изделий загорается при световом импульсе 250—420 кДж/м2 (6—10 кал/см2).

Распространение пожаров на объектах народного хозяйства зависит от огнестойкости материалов, из которых возведены здания и сооружения, изготовлено оборудование и другие элементы объекта; степени пожарной опасности технологических процессов, сырья и готовой продукции; плотности и характера застройки.

С точки зрения производства спасательных работ пожары классифицируют по трем зонам: зона отдельных пожаров, зона сплошных пожаров и зона горения и тления в завалах. Зона пожаров представляет территорию, в пределах которой в результате воздействия оружия массового поражения и других средств нападения противника или стихийного бедствия возникли пожары. Радиусы зон пожаров для различных мощностей ядерных взрывов приведены в табл.2.

*Зоны отдельных пожаров* представляют собой районы, участки застройки, на территории которых пожары возникают в отдельных зданиях, сооружениях. Маневр формирования между отдельными пожарами без средств тепловой защиты возможен.

*Зона сплошных пожаров* — территория, на которой горит большинство сохранившихся зданий. Через эту территорию невозможен проход или нахождение на ней формирований без средств защиты от теплового излучения или проведения специальных противопожарных мероприятий по локализации или тушению пожара.

*Зона горения и тления* в завалах представляет собой территорию, на которой горят разрушенные здания и сооружения I, II и III степени огнестойкости. Она характеризуется сильным задымлением, выделением окиси углерода и других токсичных газов и продолжительным (до нескольких суток) горением в завалах. Сплошные пожары могут развиться в огневой шторм, представляющий собой особую форму пожара. *Огневой шторм* характеризуется мощными восходящими вверх потоками продуктов сгорания и нагретого воздуха, создающими условия для ураганного ветра, дующего со всех сторон к центру горящего района со скоростью 50—60 км/ч и более. Образование огненных штормов возможно на участках с плотностью застройки зданиями и сооружениями III, IV и V степени огнестойкости не менее 20 %. Последствием воспламеняющего действия светового излучения могут быть обширные лесные пожары. Возникновение и развитие пожаров в лесу зависит от времени года, метеорологических условий и рельефа местности. Сухая погода, сильный ветер и ровная местность способствуют распространению пожара. Лиственный лес летом, когда деревья имеют зеленые листья, загорается не так быстро и горит с меньшей интенсивностью, чем хвойный. Осенью световое излучение ослабляется кронами меньше, а наличие сухих опавших листьев и сухой травы способствует возникновению и распространению низовых пожаров. В зимних условиях возможность возникновения пожаров уменьшается в связи с наличием снежного покрова.

**Проникающая радиация.** Это один из поражающих факторов ядерного оружия, представляющий собой гамма-излучение и поток нейтронов, испускаемых в окружающую среду из зоны ядерного взрыва. Кроме гамма-излучения и потока нейтронов выделяются ионизирующие излучения в виде альфа- и бета-частиц, имеющих малую длину свободного пробега, вследствие чего их воздействием на людей и материалы пренебрегают. Время действия проникающей радиации не превышает 10—15 с. с момента взрыва.

Основные параметры, характеризующие ионизирующие излучения, — доза и мощность дозы излучения, поток и плотность потока частиц.

Ионизирующая способность гамма-лучей характеризуется *экспозиционной дозой излучения.* Единицей экспозиционной дозы гамма-излучения является кулон на килограмм (Кл/кг). Согласно стандарту, кулон на килограмм — экспозиционная доза рентгеновского и гамма-излучений, при которой сопряженная корпускулярная эмиссия на 1 кг сухого атмосферного воздуха производит в воздухе ионы, несущие заряд в один кулон электричества каждого знака. В практике в качестве единицы экспозиционной дозы применяют несистемную единицу рентген (Р). Рентген — это такая доза (количество энергии) гамма-излучения, при поглощении которой в 1 см3 сухого воздуха (при температуре 0°С и давлении 760 мм рт. ст.) образуется 2,083 миллиарда пар ионов, каждый из которых имеет заряд, равный заряду электрона. 1Р=2,58·10-4 Кл/кг; 1 Кл/кг=3876 Р или 1 Кл/кг ≈ 3900 Р. Дозе 1P соответствует поглощение 1 г воздуха 88 эрг энергии (8,8·10-3 Дж/кг), а 1г биологической ткани — 93 эрг (9,3 X 10-3 Дж/кг).

Единица мощности экспозиционной дозы — ампер на килограмм (А/кг),рентген в секунду (Р/с) и рентген в час (Р/ч). *Ампер на килограмм* равен мощности экспозиционной дозы, при которой за время, равное одной секунде, сухому атмосферному воздуху передается экспозиционная доза кулон на килограмм:

1 Р/с=2,58·10-4 А/кг; 1 А/кг = 3876 Р/с или 1 А/кг ≈ 3900-Р/с = 14·106 Р/ч; 1 Р/ч=7,167·10-8 А/кг. Процесс ионизации атомов нейтронами отличен от процесса ионизации гамма-лучами. *Поток нейтронов* измеряется числом нейтронов, приходящихся на квадратный метр поверхности, — нейтрон /м2. *Плотность потока* — нейтрон/ (м2· с).

Степень тяжести лучевого поражения главным образом зависит от поглощенной дозы. Для измерения поглощенной дозы любого вида ионизирующего излучения Международной системой измерений «СИ» установлена единица грэй (Гр); в практике применяется внесистемная единица — рад. *Грэй* равен поглощенной дозе излучения, соответствующей энергии 1 Дж ионизирующего излучения любого вида, переданной облучаемому веществу массой 1 кг. Для типичного ядерного взрыва один рад соответствует потоку нейтронов (с энергией, превышающей 200 эВ) порядка 5-1014 нейтрон /м2 [5]: 1 Гр = 1 Дж/кг=100 рад =10 000 эрг/г,

Распространяясь в среде, гамма-излучение и нейтроны ионизируют ее атомы и изменяют физическую структуру веществ. При ионизации атомы и молекулы клеток живой ткани за счет нарушения химических связей и распада жизненно важных веществ погибают им теряют способность к дальнейшей жизнедеятельности.

Поражение людей и животных проникающей радиацией. При воздействии проникающей радиации у людей и животных может возникнуть лучевая болезнь. Степень поражения зависит от экспозиционной дозы излучения, времени, в течение которого эта доза получена, площади облучения тела, общего состояния организма. Экспозиционная доза излучения до 50—80 Р (0,013—0,02 Кл/кг), полученная за первые четверо суток, не вызывает поражения и потери трудоспособности у людей, за исключением некоторых изменений крови. Экспозиционная доза в 200—300 Р, полученная за короткий промежуток времени (до четырех суток), может вызвать у людей средние радиационные поражения, но такая же доза, полученная в течение нескольких месяцев, не вызывает заболевания. Здоровый организм человека способен за это время частично вырабатывать новые клетки взамен погибших при облучении [8,9].

При установлении допустимых доз излучения учитывают, что облучение может быть однократным или многократным. Однократным считается облучение, полученное за первые четверо суток. Облучение, полученное за время, превышающее четверо суток, является многократным. При однократном облучении организма человека в зависимости от полученной экспозиционной дозы различают четыре степени лучевой болезни.

*Лучевая болезнь первой (легкой) степени* возникает при общей экспозиционной дозе излучения 100—200 Р (0,026—0,05 Кл/кг). Скрытый период может продолжаться две-три недели, после чего появляются недомогание, общая слабость, чувство тяжести в голове, стеснение в груди, повышение потливости, может наблюдаться периодическое повышение температуры. В крови уменьшается содержание лейкоцитов. Лучевая болезнь первой степени излечима,

*Лучевая болезнь второй (средней) степени* возникает при общей экспозиционной дозе излучения 200—400 Р , (0,05—0,1 Кл/кг). Скрытый период длится около недели. Лучевая болезнь проявляется в более тяжелом недомогании, расстройстве функций нервной системы, головных болях, головокружениях, вначале часто бывает .рвота, понос, возможно повышение температуры тела; количество лейкоцитов в крови, особенно лимфоцитов, уменьшается более чем наполовину. При активном лечении выздоровление наступает через.1,5—2 мес. Возможны смертельные исходы — до 20 %.

*Лучевая болезнь третьей (тяжелой) степени* возникает при общей экспозиционной дозе 400—600 Р (0,1— 0,15 Кл/кг). Скрытый период — до нескольких часов. Отмечают тяжелое общее состояние, сильные головные боли, рвоту, понос с кровянистым стулом, иногда потерю сознания или резкое возбуждение, кровоизлияния в слизистые оболочки и кожу, некроз слизистых оболочек в области десен. Количество лейкоцитов, а затем эритроцитов и тромбоцитов резко уменьшается. Ввиду ослабления защитных сил организма появляются различные инфекционные осложнения. Без лечения болезнь в 20—70% случаев заканчивается смертью, чаще от инфекционных осложнений или от кровотечений.

При облучении экспозиционной дозой более 600 Р (0,15 Кл/кг) развивается *крайне тяжелая четвертая степень лучевой болезни*, которая без лечения обычно заканчивается смертью в течение двух недель.

Лучевые болезни у животных развиваются при экспозиционных дозах: 150—250 Р — легкой степени, 250— 400 Р — средней степени, 400—600 Р— тяжелой степени.

При взрывах ядерных боеприпасов средней и большой мощности зоны поражение проникающей радиации несколько меньше зон поражения ударной волной и световым излучением. Для боеприпасов малой мощности, наоборот, зоны поражения проникающей радиации превосходят зоны поражения ударной волной и световым излучением. Ориентировочные радиусы зон поражения для различных экспозиционных доз гамма-излучений и мощностей взрывов ядерных боеприпасов в приземном слое приведены в табл. 5,

**Таблица 5**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Экспозиционная доза** | | **Расстояние от центра взрыва, км** | | | | |
| **Тротиловый эквивалент** | | | | |
| **Р** | **Кл/кг** | **20 кт** | **100 кт** | **1 Мт** | **5 Мт** | **10 Мт** |
| 500 | 0,13 | 1,2 | 1,65 | 2,4 | 3,0 | 3,4 |
| 300 | 0,078 | 1,4 | 1,8 | 2,6 | 3,2 | 3,6 |
| 200 | 0,052 | 1,5 | 1,9 | 2,8 | 3,4 | 3,9 |
| 100 | 0,026 | 1,6 | 2,1 | 3,0 | 3,6 | 4,2 |
| 50 | 0,013 | 1,8 | 2,25 | 3,2 | 3,8 | 4,0 |

Радиационные повреждения. При воздушных (приземных) и наземных ядерных взрывах плотности потоков (дозы) проникающей радиации на тех расстояниях, где ударная волна выводит из строя здания, сооружения, оборудование и другие элементы производства, в большинстве случаев для объектов являются безопасными. Но с увеличением высоты взрыва все большее значение в поражении объектов приобретает проникающая радиация. При взрывах на больших высотах и в космосе основным поражающим фактором становится импульс проникающей радиации.

Проникающая радиация может вызывать обратимые и необратимые изменения в материалах, элементах радиотехнической, электротехнической, оптической и другой аппаратуры. В космическом пространстве эти повреждения могут наблюдаться на расстояниях десятков и сотен километров от центра взрывов мегатонных боеприпасов.

*Необратимые изменения* в материалах вызываются нарушениями структуры кристаллической решетки вещества вследствие возникновения дефектов (в неорганических и полупроводниковых материалах), а также в результате прохождения различных физико-химических процессов. Такими процессами являются: радиационный нагрев, происходящий вследствие преобразования поглощенной энергии проникающей радиации в тепловую; окислительные химические реакции, приводящие к окислению контактов и поверхностей электродов; деструкция/и «сшивание» молекул в полимерных материалах, приводящие к изменению физико-механических и электрических параметров; газовыделения и образование пылеобразных продуктов, которые могут вызвать вторичные факторы воздействия (взрывы в замкнутых объемах, запыление отдельных деталей приборов и т. д.). В результате радиационного захвата нейтронов возможно образование примесей радиоактивных веществ. В процессе распада образовавшихся радиоактивных ядер происходит радиационное излучение, которое может оказывать воздействие на электрические параметры элементов и схем, а также затруднять ремонт и эксплуатацию аппаратуры. Наиболее опасны по вторичному излучению изделия, изготовленные из материалов, содержащих бор, марганец, кадмий, индий, серебро и др.

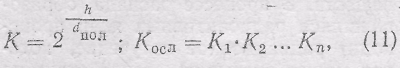
*Обратимые изменения*, как правило, являются следствием ионизации материалов и окружающей среды. Они проявляются в увеличении концентрации носителей тока, что приводит к возрастанию утечки тока, снижению сопротивления в изоляционных, полупроводниковых, проводящих материалах и газовых промежутках. Обратимые изменения в материалах, элементах и аппаратуре в целом могут возникать при мощностях экспозиционных доз 1000 Р/с. Проводимость воздушных промежутков и диэлектрических материалов начинает существенно увеличиваться при мощностях доз 10 000 Р/с и более.

Проникающая радиация, проходя через различные среды (материалы), ослабляется. Степень ослабления зависит от свойств материалов и толщины защитного слоя. Нейтроны ослабляются в основном за счет столкновения с ядрами атомов. Вероятность процессов взаимодействия нейтронов с ядрами количественно характеризуется эффективным сечением взаимодействия и зависит главным образом от энергии нейтронов и природы ядер мишени..

Энергия гамма-квантов при прохождении их через вещества расходуется в основном на взаимодействие с электронами атомов. Поэтому степень их ослабления практически обратно пропорциональна плотности материала.

Защитные свойства материала характеризуются слоем половинного ослабления, при прохождении которого интенсивность гамма-лучей или нейтронов уменьшается в два раза (табл.22).

Если защитная преграда состоит из нескольких слоев различных материалов, например грунта, бетона и дерева, то подсчитывают степень ослабления для каждого слоя в отдельности и результаты перемножают:



где К — коэффициент ослабления одного защитного слоя преграды (материала); Косл — общий коэффициент защиты преграды, состоящей из n-го количества слоев различных материалов; h — толщина (высота) слоя материала, см; dпол — толщина слоя материала, ослабляющего излучение в два раза, см.

Толщина слоя половинного ослабления для нейтронного излучения определяется по справочным данным, для гамма-излучения может быть вычислена по плотности материала: dпол = 23/р, где ρ — плотность материала, г/см3; 23 см — слой воды (плотность 1 г/смг), ослабляющей гамма-излучение ядерного взрыва в два раза.

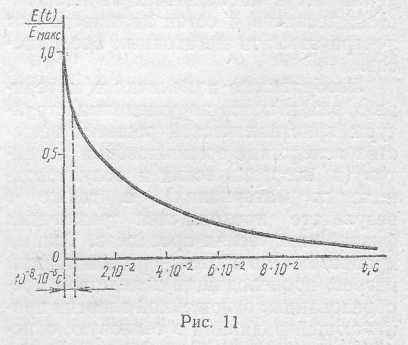
Защитные сооружения ГО надежно обеспечивают защиту людей от проникающей радиации. Расчет защитных свойств этих сооружений производится по гамма-излучению, так как доза гамма-излучения значительно выше дозы нейтронного излучения, а слои половинного ослабления для строительных материалов приблизительно одинаковы.

На объектах, оснащенных электронной, электротехнической и оптической аппаратурой, следует предусматривать меры по защите этой аппаратуры от воздействия проникающей радиации. Повышение радиационной стойкости аппаратуры может быть достигнуто путем [7]:

* применения радиационностойких материалов и элементов;
* создания схем малокритичных к изменениям электрических параметров элементов, компенсирующих и отводящих дополнительные токи, выключающих отдельные блоки и элементы на период воздействия ионизирующих излучений;
* увеличения расстояний между элементами, находящимися под электрической нагрузкой, снижения рабочих напряжений на них;
* регулирования тепловых, электрических и других нагрузок;
* применения различного рода заливок, не проводящих ток при облучении;
* размещения на объектах специальных защитных экранов или использования элементов конструкций объекта для ослабления действий ионизирующих излучений на менее радиационностойкие детали.

**Электромагнитный импульс**. При взаимодействии мгновенного и захватного гамма-излучений с атомами и молекулами среды последним сообщаются импульсы энергии. Основная часть энергии расходуется на сообщение поступательного движения электронам и ионам, образовавшимся в результате ионизации. Первичные (быстрые) электроны движутся в радиальном направлении от центра взрыва и образуют радиальные электрические токи и поля, быстро нарастающие по времени. Обладая большой энергией, первичные электроны производят дальнейшую ионизацию, которая также приводит к образованию полей и токов. Возникающие кратковременные электрические и магнитные поля и представляют собой электромагнитный импульс ядерного взрыва (ЭМИ).

ЭМИ наземного ядерного взрыва характеризуется амплитудой напряженности поля и формой импульса изменения поля с течением времени. Форма импульса показана на рис. 11,



где на оси ординат дано отношение напряженности электрического поля для определенного времени после взрыва к максимальному импульсу, на оси абсцисс—время, прошедшее после взрыва. Это одиночный однополярный импульс с очень крутым передним фронтом, длительность которого определяется длительностью мгновенного гамма-импульса и составляет несколько сотых долей микросекунды, и спадающий подобно импульсу от молниевого разряда по экспоненциальному закону в течение нескольких десятков миллисекунд. Диапазон частот ЭМИ до 100 Мгц, но в основном его энергия распределена около средней частоты (10—15 кгц).

Поскольку амплитуда ЭМИ быстро уменьшается с увеличением расстояния, его поражающее действие — несколько километров от центра (эпицентра) взрыва крупного калибра. Так, при наземном взрыве мощностью 1 Мт вертикальная составляющая электрического поля ЭМИ на расстоянии 4 км— 3 кВ/м, на расстоянии 3 км — 6 кВ/м и 2 км — 13 кВ/м.

ЭМИ непосредственного действия на человека не оказывает. Приемники энергии ЭМИ — проводящие электрический ток тела: все воздушные и подземные линии связи, линии управления, сигнализации, электропередачи, металлические мачты и опоры, воздушные и подземные антенные устройства, наземные и подземные трубопроводы, металлические крыши и другие конструкции, изготовленные из металла. В момент взрыва в них на доли секунды возникает импульс электрического тока и появляется разность потенциала относительно земли. Под действием этих напряжений может происходить: пробой изоляции кабелей, повреждение входных элементов аппаратуры, подключенной к антеннам, воздушным и подземным линиям (пробой трансформаторов связи, выход из строя разрядников, предохранителей, порча полупроводниковых приборов и т. д.), а также выгорание плавких вставок, включенных, в линии для защиты аппаратуры. Высокие электрические потенциалы относительно земли, возникающие на экранах, жилах кабелей, антенно-фидерных линиях и проводных линиях связи могут представлять опасность для лиц, обслуживающих аппаратуру.

Наибольшую oпасность ЭМИ представляет для аппаратуры. необорудованной специальной защитой, даже если она находится в особо прочных сооружениях, способных выдерживать большие механические нагрузки от действия ударной волны ядерного взрыва. ЭМИ для такой аппаратуры является главным поражающим фактором.

Линии электропередач и их оборудование, рассчитанные на напряжение десятков — сотен киловольт, являются устойчивыми к воздействию электромагнитного импульса.

Необходимо также учитывать одновременность воздействия импульса мгновенного гамма-излучения и ЭМИ: под действием, первого — увеличивается проводимость материалов, а под действием второго — наводятся дополнительные электрические токи. Кроме того, следует учитывать их одновременное воздействие на все системы, находящиеся в районе взрыва.

На кабельных и воздушных линиях, попавших в зону мощных импульсов электромагнитного излучения, возникают (наводятся) высокие, электрические напряжения. Наведенное напряжение может вызывать повреждения входных цепей аппаратуры на довольно удаленных участках этих линий.

В зависимости от характера воздействия ЭМИ на линии связи и подключенную к ним аппаратуру могут быть рекомендованы следующие способы защиты:

* применение двухпроводных симметричных линий связи, хорошо изолированных между собой и от земли;
* исключение применения однопроводных наружных линий связи;
* экранирование подземных кабелей медной, алюминиевой, свинцовой оболочкой;
* электромагнитное экранирование блоков и узлов аппаратуры;
* использование различного рода защитных входных устройств и грозозащитных средств.

**Радиоактивное заражение** возникает в результате выпадения радиоактивных веществ (РВ) из облака ядерного взрыва. Основные источники радиоактивности при ядерных взрывах: продукты деления веществ, составляющих ядерное горючее (200 радиоактивных изотопов 36 химических элементов).; наведенная активность, возникающая в результате воздействия потока нейтронов ядерного взрыва на некоторые химические элементы, входящие в состав грунта (натрий, кремний и др.); некоторая часть ядерного горючего, которая не участвует в реакции деления и попадает в виде мельчайших частиц в продукты взрыва.

Излучение радиоактивных веществ состоит из трех видов лучей: альфа, бета и гамма. Наибольшей проникающей способностью обладают гамма-лучи (в воздухе они проходят путь в несколько сот метров), меньшей — бета-частицы (несколько метров) и незначительной — альфа-частицы (несколько сантиметров). Поэтому основную опасность для людей при радиоактивном заражении местности представляют гамма-и бета-излучения.

Радиоактивное заражение имеет ряд особенностей, отличающих его от других поражающих факторов ядерного взрыва. К ним относятся: большая площадь поражения — тысячи и десятки тысяч квадратных километров; длительность сохранения поражающего действия — дни, недели, а иногда и месяцы; трудности обнаружения радиоактивных веществ, не имеющих цвета, запаха и других внешних признаков.

Зоны радиоактивного заражения образуются в районе ядерного взрыва и на следе радиоактивного облака. Наибольшая зараженность местности РВ будет при наземных и подземных (произведенных на небольшой глубине), надводных и подводных ядерных взрывах. Зараженность местности РВ может также возникнуть в результате применения противником радиологического оружия.

При наземном (подземном) ядерном взрыве огненный шар касается поверхности земли. Окружающая среда сильно нагревается, значительная часть грунта и скальных пород испаряется и захватывается огненным шаром. Радиоактивные вещества оседают на расплавленных частицах грунта. В результате образуется мощное облако, состоящее из огромного количества радиоактивных и неактивных оплавленных частиц, размеры которых колеблются от нескольких микрон до нескольких миллиметров. В течение 7—10 мин радиоактивное облако поднимается и достигает своей максимальной высоты, стабилизируется, приобретая характерную грибовидную форму, и под действием воздушных потоков перемещается с определенной скоростью и в определенном направлении. Большая часть радиоактивных осадков, которая вызывает сильное заражение местности, выпадает из облака в течение 10—20 ч после ядерного взрыва.

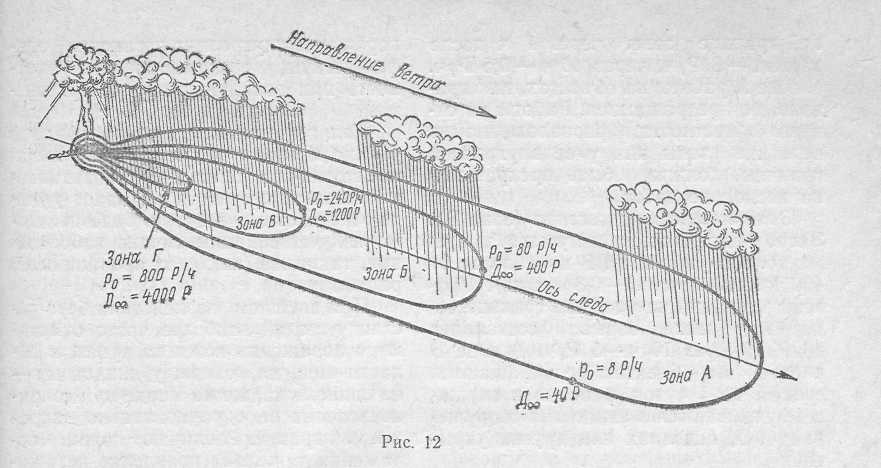
При выпадении РВ из облака ядерного взрыва происходит заражение поверхности земли, воздуха, водоисточников, материальных ценностей и т. п.

Масштабы и степень радиоактивного заражения местности зависят от мощности и вида взрыва, особенностей конструкции боеприпаса, характера поверхности, над которой (на которой) произведен взрыв, метеорологических условий и времени, прошедшего после взрыва.

При воздушном и высотном взрывах огненный шар не касается поверхности земли. При воздушном взрыве почти вся масса радиоактивных продуктов в виде очень маленьких частиц уходит в стратосферу и только небольшая часть остается в тропосфере. Из тропосферы РВ выпадают в течение 1—2 месяцев, а из стратосферы—5— 7 лет. За это время радиоактивно-зараженные частицы уносятся воздушными потоками на большие расстояния от места взрыва и распределяются на огромных площадях. Поэтому они не могут создать опасного радиоактивного заражения местности. Опасность может лишь представлять радиоактивность, наведенная в грунте и предметах, расположенных вблизи эпицентра воздушного ядерного взрыва. Размеры этих зон, как правило, не будут превышать радиусов зон полных разрушений.

Форма следа радиоактивного облака зависит от направления и скорости среднего ветра. На равнинной местности при неменяющемся направлении и скорости ветра радиоактивный след имеет форму вытянутого эллипса (рис. 12). Наиболее высокая степень заражения наблюдается на участках следа, расположенных недалеко от центра взрыва и на оси следа. Здесь выпадают более крупные оплавленные частицы радиоактивной пыли. Наименьшая степень заражения наблюдается на границах зон заражения и на участках, наиболее удаленных от центра наземного ядерного взрыва.

Степень радиоактивного заражения местности характеризуется уровнем радиации на определенное время после взрыва и экспозиционной дозой радиации (гамма-излучения), полученной за время от начала заражения до времени полного распада радиоактивных веществ.



Уровнем радиации называют мощность экспозиционной дозы (Р/ч) на высоте 0,7—1 м над зараженной поверхностью. Заражение техники, предметов, одежды, продовольствия, воды, а также кожных покровов людей и животных измеряют в миллирентгенах в час. 1 мР/ч=1·10-3 Р/ч. Местность считается зараженной радиоактивными веществами при уровне радиации 0,5 Р/ч (3,6·10-8 А/кг и выше.

Уровень радиации зависит от плотности потока гамма-квантов и их энергии. Энергия гамма-квантов со временем изменяется незначительно, а плотность их уменьшается прямо пропорционально уменьшению активности радиоактивных продуктов.

Естественные процессы непрерывного распада радиоактивных продуктов приводят к спаду уровня радиации с течением времени, особенно резко в первые часы после взрыва. Изменение уровня радиации на зараженной местности может быть определено по тому же закону, по которому изменяется гамма-активность радиоактивных изотопов



где Р0 — уровень радиации в момент времени t0 после взрыва; Pt — уровень радиации в рассматриваемый момент времени t, отсчитанного также с момента взрыва; Kt = (t/t0)-1,2 — коэффициент для пересчета уровней радиации на различное время после взрыва. Решая уравнение (12), можно убедиться, что уровень радиации снижается в 10 раз при семикратном увеличении времени. Так, если через 1 ч после взрыва принять уровень радиации равным 100 Р/ч, то через 7 ч он составит 10 Р/ч, через 49 ч—1 Р/ч и т.д. Пользуясь закономерностью спада уровня радиации во времени после взрыва, можно с достаточной точностью решать основные задачи по оценке радиационной обстановки.

В зависимости от степени радиоактивного заражения и возможных последствий внешнего облучения в районе ядерного взрыва и на следе радиоактивного облака выделяют зоны умеренного, сильного, опасного и чрезвычайно опасного заражения. Границы зон на радиоактивно-зараженной местности (см. рис. 12) определяют по значениям экспозиционных доз гамма-излучения D∞, получаемых за время от 1 ч после взрыва до полного распада радиоактивных веществ. Для удобства решения задач по оценке радиационной обстановки границы зон на радиоактивно-зараженной местности также принято характеризовать уровнями радиации на один (Р0) и десять часов после взрыва.

Зона умеренного заражения (зона А). Экспозиционная доза излучения за время полного распада РВ (D∞) колеблется от 40 до 400- Р (0,01 — 0,1 Кл/кг), Уровень радиации на внешней границе зоны через 1 ч после взрыва — 8 Р/ч, через 10 ч — 0,5 Р/ч. В зоне А работы на объектах, как правило, не прекращаются. Работы на открытой местности, расположенной в середине зоны или у ее внутренней границы, должны быть прекращены на несколько часов.

Зона сильного заражения (зона Б). Экспозиционная доза излучения за время полного распада РВ колеблется от 400-до 1200 Р (0,1—0,3 Кл/кг). Уровень радиации на внешней границе через 1 ч после взрыва составляет 80 Р/ч, через 10 ч— 5 Р/ч. В зоне Б работы на объектах прекращаются сроком до 1 суток, рабочие и служащие укрываются в защитных сооружениях ГО, подвалах или других укрытиях.

Зона опасного заражения (зона В)..На внешней границе зоны экспозиционная доза гамма-излучения до полного распада РВ составляет 1200 Р (0,3 Кл/кг), на внутренней границе — 4000 Р (1 Кл/кг); уровень радиации на внешней границе через 1 ч — 240 Р/ч, через 10 ч—15 Р/ч. В этой зоне работы на объектах прекращаются от 1 до 3—4 суток, рабочие и служащие укрываются в защитных сооружениях ТО.

Зона чрезвычайно опасного заражения (зона Г). На внешней границе зоны экспозиционная доза гамма-излучения до полного распада РВ составляет 4000 Р (1 Кл/кг); уровень радиации через 1 ч — 800 Р/ч, через 10 ч — 50 Р/ч. В зоне Г работы на объектах прекращаются на четверо и более суток, рабочие и служащие укрываются в убежищах. По истечении указанного срока уровень радиации на территории объекта спадает до значений, обеспечивающих безопасную деятельность рабочих и служащих в производственных помещениях. Уровни радиации по границам зон радиоактивного заражения местности в различное время после взрыва приведены в табл. 6.

Действие продуктов ядерного взрыва на людей, животных и растения. На следе радиоактивного облака поражающим действием обладают:

а) гамма-излучения, вызывающие общее внешнее облучение;

б) бета-частицы, вызывающие при внешнем воздействии радиационное поражение кожи, а при попадании бета-частиц внутрь организма — поражение внутренних органов;

в) альфа-частицы, представляющие опасность при попадании внутрь организма.

Как и проникающая радиация в районе ядерного взрыва, общее внешнее гамма-облучение на радиоактивно-зараженной местности вызывает у людей и животных лучевую болезнь. Дозы излучения, вызывающие заболевания, такие же, как и от проникающей радиации.

При внешнем воздействии бета-частиц у людей наиболее часто отмечаются поражения кожи на руках, в области шеи, на голове; у животных — на спине, а также на морде при соприкосновении ее с радиоактивно зараженной травой. Различают кожные поражения тяжелой (появление незаживающих язв), средней (образование пузырей) и легкой (посинение и зуд кожи) степени.

Внутреннее поражение людей и животных РВ может произойти при попадании их внутрь организма главным образом с пищей и кормом.

**Таблица 6**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время, прошедшее после взрыва | Уровень радиации, Р/ч, на внешней границе зоны | | | | | | |
| А | Б | | Б | Г | |
| 1 ч | 8,0 | | 80 | 240 | | 890 | |
| 2 ч | 3,5 | | 35 | 105 | | 350 | |
| 3 ч | 2,1 | | 21 | 64 | | 210 | |
| 5 ч | 1,2 | | 12 | 35 | | 116 | |
| 7 ч | 0,8 | | 8 | 23 | | 78 | |
| 10 ч | 0,5 | | 5,1 | 15 | | 51 | |
| 1 сут. | — | | 1,8 | 5,4 | | 18 | |
| 2 сут. | — | | 0,8 | 2,3 | | 7,8 | |
| 4 сут. | — | | 0,3 | 1,0 | | 3,3 | |
| 7 сут. | — | | — | 0,6 | | 1,8 | |
| 14 сут. | — | | — | — | | 0,6 | |

С воздухом и водой РВ в организм, по-видимому, будут попадать в таких количествах, которые не вызовут острого лучевого поражения с потерей трудоспособности (боеспособности) людей или продуктивности животных. Всасывающиеся радиоактивные продукты ядерного взрыва распределяются в организме крайне неравномерно. Особенно много концентрируется их в щитовидной железе (в 1000—10000 раз больше, чем в других тканях) и печени (в 10—100 раз больше, чем в других органах). В связи с этим указанные органы подвергаются облучению в очень больших дозах, приводящему либо к разрушению ткани, либо к развитию опухолей (щитовидная железа), либо к серьезному нарушению функций (печень и др.).

Радиоактивная пыль заражает почву и растения. В зависимости от размеров частиц на поверхности растений может задерживаться от 8 до 25 % выпавшей на землю радиоактивной пыли. Возможно и частичное всасывание радиоактивных веществ внутрь растений. Лучевое поражение у растений проявляется в торможении роста и замедлении развития, снижении урожая, понижении репродуктивного качества семян, клубней, корнеплодов. При больших дозах излучения возможна гибель растений, проявляющаяся в остановке роста и усыхании.

Основным способом защиты населения следует считать изоляцию людей от внешнего воздействия радиоактивных излучений, а также исключение условий, при которых возможно попадание радиоактивных веществ внутрь организма человека вместе с воздухом и пищей.

Наиболее целесообразный способ защиты от радиоактивных веществ и их излучений — убежища и противорадиационные укрытия, которые надежно защищают от радиоактивной пыли и обеспечивают ослабление гамма-излучения радиоактивного заражения в сотни — тысячи раз. Стены и перекрытия промышленных и жилых зданий, особенно подвальных и цокольных помещений, также ослабляют действие гамма-лучей. Коэффициент защиты стен зданий и сооружений рассчитывается, как и от гамма-излучения проникающей радиации, по формуле (11). Толщины слоев половинного ослабления по гамма-излучению радиоактивного заражения приведены в табл. 22 или могут быть вычислены по плотности материала: dпол = 13/ρ, где 13см — слой воды, ослабляющий гамма-лучи радиоактивного заражения в два раза. Для защиты людей от попадания радиоактивных веществ в органы дыхания и на кожу при работе в условиях радиоактивного заражения применяют средства индивидуальной защиты. При выходе из зоны радиоактивного заражения необходимо пройти санитарную обработку, т. е. удалить РВ, попавшие на кожу, и провести дезактивацию одежды.

Таким образом, радиоактивное заражение местности, хотя и представляет чрезвычайно большую опасность для людей, но если своевременно принять меры по защите, то можно полностью обеспечить безопасность людей и их постоянную работоспособность. В этих целях мероприятия по гражданской обороне в условиях радиоактивного заражения местности проводят при постоянном контроле за облучением всех работающих, который организует штаб гражданской обороны и служба противорадиационной и противохимической защиты ГО объекта.

При организации контроля за радиоактивным облучением людей учитываются условия труда рабочих и служащих, а также защитные свойства производственных зданий.

При высоких уровнях радиации отдых рабочих и служащих организуют в защитных сооружениях, простейших укрытиях, а также в приспособленных галереях, тоннелях, каменных зданиях.

В условиях сильного заражения спад радиоактивного излучения до безопасного для людей уровня радиации, может продолжаться длительное время. Чтобы обеспечить условия для производственной работы, потребуется произвести дезактивацию территории предприятия или ее важнейших участков, сооружений, станков, агрегатов и другого оборудования. Дезактивация достигается удалением радиоактивных веществ с зараженных поверхностей путем смывания или сметания.

**Очаг ядерного поражения.** Очагом ядерного поражения называется территория, в пределах которой в результате воздействия ядерного оружия произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных, растений и (или) разрушения и повреждения зданий и сооружений.

Очаг ядерного поражения характеризуется: количеством пораженных; размерами площадей поражения; зонами заражения с различными уровнями радиации; зонами пожаров, затопления, разрушения и повреждения зданий и сооружений; частичным разрушением, повреждением или завалом защитных сооружений.

Поражение людей и животных в очаге может быть от воздействия ударной волны, светового излучения, проникающей радиации и радиоактивного заражения, а также от воздействия вторичных факторов поражения. Степень разрушения элементов производственного комплекса объекта определяется в основном действием ударной волны, светового излучения, вторичных факторов поражения, а для некоторых объектов — также действием проникающей радиации и электромагнитного импульса. Характер воздействия каждого поражающего фактора на людей, животных и элементы производственного комплекса были рассмотрены в начале параграфа и в приложениях 3—5.

Одновременное непосредственное и косвенное действие всех поражающих факторов ядерного взрыва на людей, оказавшихся в очаге, утяжеляет степень поражения. Такое одновременное действие может увеличить степень разрушений зданий, сооружений, вывод из строя оборудования и т. д. Однако соотношение отдельных видов поражений и разрушений непостоянно; в зависимости от конкретных условий, мощности и вида взрыва оно может меняться в широких пределах. Так, с увеличением мощности взрыва увеличивается площадь разрушений зданий и при прочих равных условиях поражается большее количество людей. В зависимости от метеорологических условий изменяется степень поражения световым излучением. При ядерных взрывах малой мощности, как уже отмечалось, воздействие проникающей радиации на людей значительнее, чем воздействие ударной волны и светового излучения.

Размеры очага ядерного поражения в основном зависят от мощности, вида взрыва и рельефа местности. В качестве критерия для определения границ зон очага ядерного поражения принято избыточное давление во фронте ударной волны. Внешней границей очага ядерного поражения является условная линия на местности, где избыточное давление воздушной ударной волны—10 кПа (0,1 кгс/см2). Такое избыточное давление считается безопасным для незащищенных людей.

Для определения возможного характера разрушений и установления объема спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ, обусловленных воздействием воздушной ударной волны, очаг ядерного поражения условно делят на четыре зоны (рис. 13).

Зона полных разрушений 1 возникает там, где избыточное давление во фронте ударной волны достигает 50 кПа (0,5 кгс/см2) и более. На ее долю приходится около 12 % всей площади очага поражения. В этой зоне полностью разрушаются жилые дома, промышленные здания и противорадиационные укрытия. Вокруг центра (эпицентра) взрыва разрушаются убежища, получают различные разрушения или повреждения подземные сети коммунально-энергетического хозяйства. Большинство убежищ (75 %) в зоне полных разрушений сохраняется. В результате разрушений зданий и сооружений на территории населенных пунктов и объектов образуются сплошные завалы.

**Таблица 7**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этажность зданий | Ширина улицы, м | | |
| 10-20 | 20—40 | 40-60 |
| Избыточное давление, кПа | | |
| 2—3 | 50 | 90 | — |
| 4—5 | 40 | 70 | 110 |
| 6—8 | 30 | 50 | 100 |

В табл. 7 указаны избыточные давления, при которых могут образовываться сплошные завалы на улицах различной ширины и этажности зданий. Высота сплошных завалов для указанных избыточных давлений в зависимости от плотности застройки и этажности зданий приведена в табл. 8.

**Таблица 8**

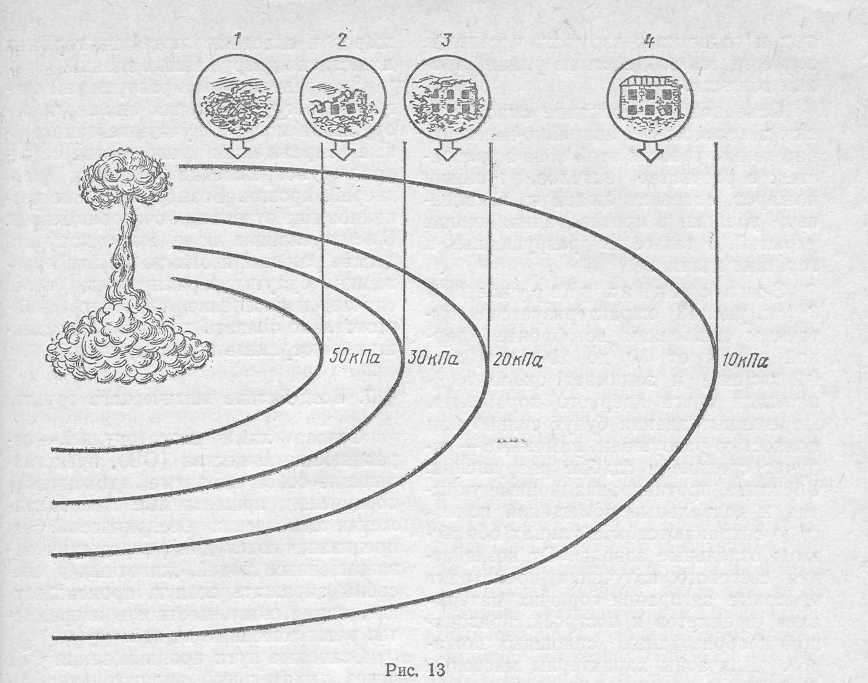
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Плотность застройки, % | Этажность | | | | | | | | |
| 1 | | 2 | | 4 | | 6 | 8 | |
| Высота сплошного завала, м | | | | | | | | |
| 20 | 0,3 | 0,6 | | 1,3 | | 1,7 | | 2,1 |
| 30 | 0,5 | 0,9 | | 1,9 | | 2,8 | | 3,1 |
| 40 | 0,6 | 1,2 | | 2,5 | | 3,7 | | 4,2 |
| 50 | 0,8 | 1,5 | | 3,1 | | 4,6 | | 5,2 |
| 60 | 0,9 | 1.7 | | 3,8 | | 5,6 | | 6,2 |

**Пример.** Северный район города попадает в зоны с избыточным давлением 70—90 кПа. Плотность застройки 30 %, ширина улиц от 30 до 40 м, здания в основном восьмиэтажные. Определить возможность возникновения сплошных завалов и их высоту.

Решение. По данным табл. 7 сплошные завалы будут образовываться при избыточном давлении 50 кПа. Высоту возможных завалов для плотности застройки 30 % находим по табл. 8, она может быть до 3,1 м. На основании этих данных можно планировать проведение работ по расчистке проездов на улицах.

Пожары в зоне полных разрушений не возникают, так как воспламенившиеся от светового излучения постройки и предметы будут разбросаны и засыпаны обломками, а пламя сбито ударной волной. Поэтому будет наблюдаться горение и тление в завалах.

Для зоны полных разрушений характерны массовые потери среди незащищенного населения. Характер поражений и разрушений определяет основное содержание спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в зоне полных разрушений.



Зона сильных разрушений 2 (см. рис. 13) образуется при избыточном давлении во фронте ударной волны от 50 до 30 кПа (0,5— 0,3 кгс/см2) и составляет около 10 % всей площади очага. Наземные здания и сооружения в основном будут иметь сильные разрушения; убежища и подземные сети коммунально-энергетического хозяйства, а также большинство противорадиационных укрытий сохраняется. Подвалы в зданиях не повреждаются, если перекрытия их удержат статическую нагрузку от обрушенных стен и междуэтажных перекрытий. В результате разрушений зданий и сооружений образуются местные завалы, переходящие ближе к границе зоны полных разрушений в сплошные (табл. 7). Возможно возникновение сплошных пожаров и даже огненных штормов.

Для зоны характерны массовые в значительной части безвозвратные потери среди незащищенной части населения. Люди, оставшиеся в разрушенных зданиях, могут быть завалены, либо получить травмы и ожоги, вне зданий — легкие и средней тяжести травмы и ожоги. Кроме того, возможны поражения обломками построек, осколками стекла и другими летящими предметами, а также «вторичные ожоги» от пламени горящих зданий, горючесмазочных материалов и т. п. При попадании в зону радиоактивного заражения- образующуюся при наземных и подземных взрывах, население подвергнется воздействию радиоактивных веществ.

Основное содержание спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в этой зоне заключается: в расчистке завалов, тушении пожаров, спасении людей из заваленных убежищ и противорадиационных укрытий, а также из разрушенных и горящих зданий.

Зона средних разрушений 3 (см. рис. 13) характеризуется избыточным давлением во фронте ударной волны от 30 до 20 кПа (0,3—0,2 кгс/см2) и занимает около 18 %площади очага ядерного поражения. Деревянные здания будут сильно или полностью разрушены, каменные — получат, средние и слабые разрушения. Убежища, противорадиационные укрытия, и подвальные помещения полностью сохраняются. На улицах образуются отдельные завалы. От воздействия светового излучения происходят массовые загорания горючих материалов, предметов и построек, приводящие к образованию сплошных пожаров. Для зоны характерны массовые санитарные потери среди незащищенного населения. Люди могут получить легкие травмы, ожоги, а при наземных взрывах возможны поражения радиоактивными осадками. Спасательные и неотложные аварийно-восстановительные работы в зоне средних разрушений заключаются в тушении пожаров, спасении людей из-под завалов, из разрушенных и горящих зданий.

Зона слабых разрушений 4 (см рис. 13) создается при избыточном давлении во фронте ударной волны от 20 до 10 кПа (0,2—0,1 кгс/см2). На ее долю приходится до 60% площади всего очага. В пределах этой зоны здания получают слабые разрушения (трещины, разрушение перегородок, дверных и оконных заполнений). В некоторых местах образуются отдельные завалы. От воздействия светового излучения возникают отдельные пожары. Незащищенные люди могут получить ожоги, легкие травмы от летящих осколков стекла и других небольших предметов, а также поражения радиоактивными веществами при наземных взрывах. В этой зоне проводятся работы по тушению пожаров и спасению людей из горящих и частично разрушенных зданий.

За пределами зон разрушений очага ядерного поражения здания и сооружения могут получать незначительные повреждения: разрушение остекления, повреждение оконных рам, дверей, кровли. Возможно также возникновение отдельных очагов пожаров. В этих условиях люди могут получать легкие ранения и ожоги. Но эти поражения будут в ограниченном числе случаев и население способно самостоятельно оказать помощь пострадавшим и устранить повреждения.

## § 7. Воздействие химического оружия

Основа химического оружия — отравляющие вещества (ОВ), представляющие собой ядовитые (токсичные) соединения, применяемые для снаряжения химических боеприпасов. Они предназначаются для поражения незащищенных людей, животных и способны заражать воздух, продовольствие, корма, воду, местность и предметы, расположенные на ней.

Основные пути проникновения ОВ: через дыхательный аппарат (ингаляция), кожные покровы, желудочно-кишечный тракт и кровяной поток при ранениях зараженными осколками или специальными поражающими элементами химических боеприпасов. Критерии боевой эффективности ОВ: токсичность, быстродействие (время от момента контакта с ОВ до проявления эффекта), стойкость.

Токсичность отравляющих веществ—это способность ОВ вызывать поражения при попадании в организм в определенных дозах. В качестве количественной характеристики поражающего действия ОВ и других токсичных для человека и животных соединений используют понятие токсическая доза. При ингаляции токсодоза равна произведению концентрации ОВ в воздухе на время воздействия в минутах (мг-мин/л); при проникновении ОВ через кожу, желудочно-кишечный тракт и кровяной поток токсодоза измеряется количеством ОВ на килограмм живой массы (мг/кг).

Внезапность является непременным условием применения химического оружия. По мнению зарубежных специалистов, летальные дозы ОВ должны поступить в организм человека в течение нескольких секунд, т. е. до применения им средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи. В зависимости от дозы ОВ поражение может развиваться в виде молниеносной формы с летальным исходом в течение первых секунд или минут или в форме тяжелого прогрессирующего паталогического процесса.

Стойкость — это способность ОВ сохранять свои поражающие действия в воздухе или на местности в течение определенного периода времени.

В боевых состояниях (пар, аэрозоль, капли) ОВ способны распространяться по ветру на большие расстояния, проникать в боевую технику, различные укрытия и длительное время сохранять свои поражающие свойства. На переход в боевое состояние ОВ и действие их в атмосфере и на местности оказывают влияние физико-химические характеристики: летучесть, вязкость, поверхностное натяжение, температура плавления и кипения, устойчивость к факторам внешней среды. Современные ОВ условно делятся: по характеру поражающего действия — нервно-паралитические, общеядовитые удушающие, кожно-нарывные, раздражающие и психогенные; в зависимости от температуры кипения и летучести — стойкие и нестойкие.

**Поражение отравляющими веществами.** Характер и степень поражения людей и животных зависят от вида ОВ (СДЯВ) и токсической дозы.

Отравляющие вещества нервно-паралитического действия — группа летальных ОВ, представляющих собой высокотоксичные фосфорсодержащие ОВ (зарин, зоман, Ви-Икс). *Зарин* — бесцветная прозрачная жидкость со слабым фруктовым запахом, плотность 1,09 г/см3, температура кипения 147°С, температура затвердения от —30 до —50°С, хорошо растворяется в воде. *Зоман* — бесцветная жидкость со слабым запахом камфоры, плотность 1,01 г/см3, температура кипения 185—187°С, температура затвердения от —30 до —80 °С, в воде растворяется плохо. *Ви-Икс* — бесцветная жидкость, без запаха, плотность 1,07 г/см3; часть Ви-Икс — до 5 % — растворяется в воде. Жидкое Ви-Икс имеет вязкость моторного масла, температуру кипения 237 °С, малую летучесть, затвердевает примерно при -— 50 °С. Все фосфорсодержащие вещества хорошо растворяются в органических растворителях и жирах, легко проникают через неповрежденную кожу. Действуют в капельно-жидком и аэрозольном (пары, туман) состоянии. Попадая в организм, фосфорсодержащие ОВ ингибируют (угнетают) ферменты, регулирующие передачу нервных импульсов в системах дыхательного центра, кровообращения, сердечной деятельности и др. Отравление развивается быстро. При малых токсических дозах (легкие поражения) происходит сужение зрачков глаз (миоз), слюнотечение, боли за грудиной, затрудненное дыхание. При тяжелых поражениях сразу; же наступает затрудненное дыхание, обильное потоотделение, спазмы в желудке, непроизвольное отделение мочи, иногда рвота, появление судорог и паралич дыхания.

Отравляющие вещества общеядовитого действия — группа быстродействующих летучих ОВ (синильная кислота, хлорциан, окись углерода, мышьяковистый и фосфористый водород), поражающих кровь и нервную систему. Наиболее токсичные — синильная кислота и хлорциан.

*Синильная кислота* —бесцветная летучая жидкость с запахом горького миндаля, температура кипения 26°С, замерзания — минус 14 °С, плотность 0,7 г/см3, хорошо растворяется в воде и органических растворителях. *Хлорциан* — бесцветная, тяжелая, летучая жидкость, температура кипения 19 °С, замерзания — минус 6°С, плотность 1,2 г/см3, в воде растворяется плохо, в органических растворителях — хорошо. При тяжелом отравлении ОВ общеядовитого действия наблюдается металлический привкус во рту, стеснение в груди, чувство сильного страха, тяжелая одышка, судороги, паралич дыхательного центра.

Отравляющие вещества удушающего действия, при вдыхании которых поражаются верхние дыхательные пути и легочные ткани. Основные представители: фосген и дифосген. *Фосген* — бесцветная жидкость, температура кипения 8,2 °С, температура замерзания —минус 118°С, плотность 1,42 г/см3. В обычных условиях он представляет собой газ, в 3,5 раза тяжелее воздуха*. Дифосгена* бесцветная маслянистая жидкость с запахом, прелого сена, температура кипения 128 °С, замерзания — минус 57СС, плотность 1,6 г/см3.

При вдыхании фосгена чувствуется запах прелого сена и неприятный сладковатый привкус во рту, ощущается жжение в горле, кашель, стеснение в груди. По выходе из зараженной атмосферы эти признаки пропадают. Через 4—6 ч состояние пораженного резко ухудшается. Появляется кашель с обильным выделением пенистой жидкости, дыхание становится затруднительным.

Отравляющие вещества кожно-нарывного действия — *иприт* и *азотистый иприт*. Химически чистый иприт — маслянистая бесцветная жидкость, технический — маслянистая жидкость желто-бурого или буро-черного цвета с запахом горчицы или чеснока, тяжелее воды в 1,3 раза, температура кипения 217°С; химически чистый иприт затвердевает при температуре около 14°С, а технический— при 8°С, в воде растворяется плохо, в жирах и органических растворителях — хорошо. Действует иприт в капельно-жидком, аэрозольном и парообразном состоянии.

Иприт легко проникает через кожу и слизистые оболочки; попадая в кровь и лимфу, разносится по всему организму, вызывая общее отравление человека или животного. При попадании капель иприта на кожные покровы признаки поражения обнаруживаются через 4—8 ч. В легких случаях появляется покраснение кожи с последующим развитием отека и ощущением зуда. При более тяжелых поражениях кожи образуются пузыри, которые через 2—3 дня лопаются и образуют язвы. При отсутствии инфекции пораженный участок заживает через 10— 20 суток. Возможно поражение кожных покровов парами иприта, но более слабое, чем каплями.

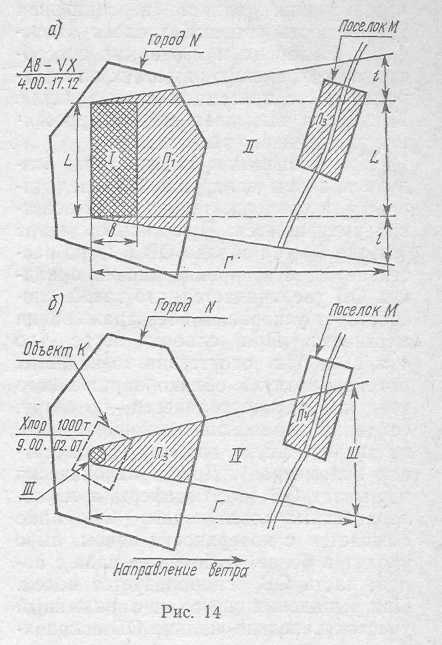
Пары иприта вызывают поражение глаз и органов дыхания. При поражении глаз отмечается ощущение засоренности глаз, зуд, воспаление конъюнктивы, омертвение роговой оболочки, образование язв. Через 4—6 ч после вдыхания паров иприта ощущается сухость и першение в горле, резкий болезненный кашель, затем появляются охриплость и потеря голоса, воспаление бронхов и легких.

Отравляющие вещества раздражающего действия — группа ОВ, воздействующих на слизистые оболочки глаз (лакриматоры, например *хлорацетофенон*) и верхние дыхательные пути (стерниты, например *адамсит*). Наибольшей эффективностью обладают ОВ комбинированного раздражающего действия типа *Си-Эс* и *Си-Эр*, которые состоят на вооружении армий империалистических государств.

Отравляющие вещества психогенного действия — группа ОВ, вызывающих временные психозы за счет нарушения химической регуляции в центральной нервной системе. Представителями таких ОВ являются вещества типа «ЛСД» (диэтиламид лезергиновой кислоты) и *Би-Зет*. Это бесцветные кристаллические вещества, плохо растворимые в воде, применяются в аэрозольном состоянии. При попадании в организм они способны вызвать расстройства движений, нарушения зрения и слуха, галлюцинации, психические расстройства или полностью изменить нормальную картину поведения человека; состояние психоза, аналогичное наблюдаемым у больных шизофренией.

*Стойкие* ОВ — группа высококипящих ОВ, сохраняющих свое поражающее действие от нескольких часов до нескольких дней и даже недель после применения. Стойкие отравляющие вещества (СОВ) медленно испаряются, устойчивы к действию воздуха и влаги. Основные представители— Ви-Икс (Ви-газы), зоман, иприт.

*Нестойкие* ОВ — группа низкокипящих ОВ, заражающих воздух на относительно непродолжительный период (от нескольких минут до 1—2 ч). Типичные представители НОВ — фосген, синильная кислота, хлорциан.

**Признаки применения**. В химических боеприпасах ОВ находятся в жидком и твердом виде. В момент боевого применения ОВ распыляются в виде капель, паров (газов) или аэрозолей (в виде тумана, дыма). При разрыве снарядов, мин, бомб, ракет, начиненных ОВ или их компонентами, издается более слабый и глухой звук по сравнению со звуком при взрыве боеприпасов, начиненных только взрывчатым веществом. В месте взрыва боеприпасов, снаряженных боевыми отравляющими веществами образуется белое или слегка окрашенное облако дыма, тумана или пара. От разорвавшегося боеприпаса остаются крупные осколки. В случае применения ОВ с помощью выливных устройств вслед за самолетом (или прибором, сброшенным с самолета) появляется быстро рассеивающаяся темная полоса, оседающая на землю. На поверхности земли, растений, построек ОВ оседают в виде маслянистых капель, пятен или подтеков. На поверхности воды капельно-жидкий иприт образует маслянистые радужные пленки, а в снегу — углубления разного размера и глубины, что зависит от величины капель. Зеленая трава от воздействия некоторых ОВ изменяет свою окраску, листья желтеют и буреют, а затем гибнут.

Люди и животные могут получать поражения при воздействии на них сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ), поступающих во внешнюю среду при разрушении мест их хранения или в результате аварий на предприятиях, производящих или применяющих такие вещества.

Сильнодействующие ядовитые вещества — это химические вещества, предназначенные для применения в народнохозяйственных целях, которые при выливе или выбросе способны вызвать массовые поражения людей, животных и растений. Основными представителями СДЯВ являются хлор, цианистый водород, аммиак, сернистый ангидрид, сероводород. Они, как правило, хранятся в герметичных емкостях в сжиженном виде под давлением собственных паров (6—12 атм) и подаются по трубопроводам в технологические цеха.

В результате распространения на местности ОВ или СДЯВ образуются зоны химического заражения и очаги химического поражения.

**Зона химического заражения ОВ** включает территорию, подвергшуюся непосредственному воздействию химического оружия противника (район применения), и территорию, над которой распространилось облако, зараженное отравляющими веществами с поражающими концентрациями. В зону химического заражения сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) входит участок разлива и территория, над которой распространились пары этих веществ с поражающими концентрациями.

На рис 14, а показана зона химического заражения, созданная в результате применения авиацией противника отравляющего вещества Ви-Икс в городе *N.* Она включает район применения химического оружия *I* длиной *L* и шириной в и территорию распространения облака, зараженного отравляющими веществами *II* глубиной *Г*. Зона химического заражения, образованная в результате аварии емкости с СДЯВ на объекте К города *N*, приведена на рис. 14, б. Она состоит из участка разлива СДЯВ III и территории распространения паров IV глубиной *Г* и шириной *Ш*.

Зона заражения характеризуется типами ОВ или СДЯВ, размерами, расположением по отношению к объектам народного хозяйства, степенью зараженности воздушной среды и местности и изменением этой зараженности во времени. Границы зоны определяются значениями пороговых токсических доз ОВ или СДЯВ, вызывающих начальные симптомы поражения, и зависят от размеров района применения химического оружия (разлива СДЯВ), метеорологических условий, рельефа местности. Наибольшую стойкость и размеры имеют зоны химического заражения, образовавшиеся при применении ОВ типа зарин, Ви-газы и иприт.

На скорость рассеивания паров (аэрозолей) ОВ и на площадь их распространения влияет вертикальная устойчивость приземных слоев атмосферы. Инверсия и изотермия способствуют сохранению высоких концентраций ОВ в приземном слое воздуха. Конвекция вызывает сильное рассеяние зараженного воздуха.

При повышении температуры воздуха и почвы испарение ОВ увеличивается, а продолжительность их действия уменьшается. При сильном ветре (свыше 6 м/с) облако ОВ быстро рассеивается, а испарение капельно-жидких ОВ увеличивается, что также способствует ускорению обеззараживания местности. При слабом ветре (до 4 м/с) и при отсутствии восходящих потоков воздуха облако зараженного воздуха распространяется по ветру, сохраняя поражающие концентрации на значительную глубину (до десятков километров). Дождь механически вымывает ОВ из атмосферы и из поверхностных слоев почвы: ОВ либо смывается с поверхности почвы, либо уходит в более глубокие ее слои с водой; часть ОВ гидролизуется водой. При выпадении снега на зараженный участок капельно-жидкие ОВ сохраняются более продолжительное время. Растительный покров (густая трава, кустарник, лес) и рельеф местности (овраги, лощины) способствуют застою зараженного воздуха и увеличению длительности заражения. Зараженный воздух застаивается в кварталах густой застройки населенных пунктов.

**Очаг химического поражения** — это территория, в пределах которой в результате воздействия химического оружия противника произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных, растений.

В зависимости от масштаба применения химического оружия или количества вылившегося СДЯВ в зоне заражения может быть один или несколько очагов химического поражения (см. рис. 14). Так, после применения противником ОВ Ви-Икс по центральной части города N образовалось два очага химического поражения: первый охватывает центральную (район применения) и восточную (распространения облака) часть с общей площадью поражения П\; второй — включает территорию поселка М с площадью Яз, подвергшегося воздействию облака зараженного воздуха. Авария на объекте К (рис. 14, б) привела к образованию двух очагов химического поражения парами хлора: в городе N на площади Я3 и на большей части поселка М (площадь Я4).

Защита от химических средств поражения достигается применением средств индивидуальной и коллективной защиты. При этом необходимо учитывать, что фильтрующие противогазы ГО защищают органы дыхания не от всех СДЯВ. Для защиты в зараженной среде аммиаком, сернистым ангидридом, сероводородом применяются промышленные фильтрующие противогазы.

Химическое оружие непосредственного влияния на здания, сооружения и оборудование промышленных предприятий не оказывает. Однако применение этого оружия может сказаться на производственной деятельности предприятий. Так, рабочие и служащие цехов, непрекращающих работу в условиях химического нападения противника, должны работать в средствах индивидуальной защиты. Там, где возможно, производственный процесс приостанавливается, рабочие и служащие укрываются в защитных сооружениях ГО. Возобновление производственного процесса осуществляется после дегазации оборудования, помещений и прилегающей территории.

Производственный процесс может не прекращаться в случае проведения его в герметизированных зданиях и сооружениях. Герметизация производственных помещений и технологических процессов имеет особо важное значение на объектах пищевой, фармацевтической промышленности, водоснабжения и в сельском хозяйстве.

## § 8. Воздействие бактериологического (биологического) оружия

Боевые свойства бактериологического (биологического) оружия определяются рядом особенностей действий БС на организм человека и животного. К ним относятся: способность вызывать массовые инфекционные заболевания людей и животных при по-

падании в организм в ничтожно малых количествах; способность многих инфекционных заболеваний быстро передаваться от больного к здоровому; большая продолжительность действия (например, споровые формы микробов сибирской язвы сохраняют поражающие свойства несколько лет); наличие скрытого (инкубационного) периода (времени от момента заражения до проявления заболевания); способность зараженного воздуха проникать в различные негерметизированные укрытия и помещения и поражать в них незащищенных людей и животных; трудность и длительность обнаружения болезнетворных микробов и токсинов во внешней среде, требующего специальных методов лабораторных иследований.

По мнению иностранных военных специалистов, бактериологическое (биологическое) оружие может быть применено как непосредственно по войскам, так и по объектам, расположенным в глубоком тылу: крупным населенным пунктам, административным и политическим центрам,- железнодорожным узлам, морским и речным портам, базам снабжения, складам продовольствия и фуража, источникам водоснабжения, крупным животноводческим хозяйствам, посевам и лесным угодьям.

Для поражения людей и животных противник может использовать возбудителей различных инфекционных заболеваний. Среди них наиболее грозными являются возбудители, вызывающие так называемые особо опасные заболевания — чуму, натуральную оспу, холеру, сибирскую язву. Могут применяться также возбудители туляремии, ботулизма и др.

*Чума* — острое инфекционное заболевание людей и животных. Возбудитель— микроб, не обладающий высокой устойчивостью вне организма; в мокроте, выделяемой больным человеком, он сохраняет свою жизнеспособность до 10 дней. Обычно заболевание начинается с общей слабости, озноба, головной боли; температура быстро повышается, сознание затемняется. Больные люди являются источниками инфекции для окружающих. Особенно опасны больные легочной формой чумы. Эти больные вместе с мокротой

выделяют в воздух множество микробов.

Признаки заболеваний человека легочной формой чумы — наряду с тяжелым общим состоянием боль в груди и кашель, вначале небольшой, а затем мучительный, беспрестанный, с выделением большого количества мокроты. Без лечения силы больного быстро падают, наступает потеря сознания и смерть.

*Холера* — острое инфекционное заболевание. Возбудителем холеры является так называемый холерный вибрион, малоустойчивый во внешней среде. Заболевания в тяжелых случаях могут закончиться смертельным исходом. Признаки заболевания холерой — понос, рвота, судороги. Человек быстро худеет, температура тела у него может снижаться до 35 °С. Тяжелые заболевания холерой распознаются сравнительно легко, но во время эпидемии встречаются и легкие заболевания, диагностика которых затруднительна. Единственным признаком заболевания в таких случаях может быть более или менее выраженный понос. Выделяемые с испражнениями холерные вибрионы опасны.

*Сибирская язва* — острое инфекционное заболевание, которое поражает как животных, так и людей. Возбудитель сибирской язвы проникает в организм через дыхательные пути, пищеварительный тракт или через раны на коже. Заболевание протекает в трех формах: кожной, легочной и кишечной:

При кожной форме сибирской язвы поражаются чаще всего открытые участки рук, ног, шеи и лица. На месте попадания возбудителя появляется зудящее пятно, которое превращается в пузырек с мутной или кровянистой жидкостью. Пузырек вскоре лопается, образуя язву, покрывающуюся черным струпом, вокруг которого образуется массивный отек. Характерным признаком является снижение или полное отсутствие чувствительности в области язвы. При благоприятном течении болезни через 4—5 дней температура у больного снижается и болезненные явления постепенно проходят.

*Ботулизм* — тяжелое заболевание, которое вызывается ботулитическим токсином, выделяемым бактериями ботулизма. Ботулитический токсин относится к очень сильным ядам. По данным иностранных специалистов, для отравления человека достаточно всего 0,00000012 г кристаллического токсина. Заражение ботулизмом происходит в основном через пищеварительный тракт. Токсин ботулизма поражает центральную нервную систему, блуждающий нерв и нервный аппарат сердца. Вначале появляются общая слабость, головная боль, расстройство зрения (туман перед глазами, двоение), давление в подложечной области, развиваются паралитические явления мышц языка, мягкого нёба, гортани, лица. Температура больного обычно ниже нормальной. Без лечения ботулизм заканчивается смертью в 80 % случаев заболеваний. Процесс выздоровления больного идет медленно, человек длительное время ощущает сильную слабость.

*Туляремия* — острое инфекционное заболевание, надолго выводящее человека из строя. Возбудитель туляремии долго сохраняется в воде, почве, пыли. Человек заражается туляремией через дыхательные пути, пищеварительный тракт, слизистые оболочки и кожу. Заболевание начинается внезапно, резким повышением температуры. Появляется сильная головная боль и боли в мышцах. В зависимости от путей проникновения микроба заболевание может протекать в трех основных формах: легочной, кишечной и тифоидной. Легочная форма протекает по типу воспаления легких, кишечная форма характеризуется сильными болями в животе, тошнотой. Для тифоидной формы характерно отсутствие местных признаков заболевания, болезнь протекает тяжело и развивается у ослабленных людей при любом пути заражения. Если своевременно начать лечение антибиотиками, удается предупредить заболевание или обеспечить сравнительно легкое течение болезни и быстрое выздоровление.

Сельскохозяйственные растения могут быть поражены возбудителями стеблевой ржавчины злаковых культур, фитофторозы картофеля и другими заболеваниями.

Эффективность мер защиты от БС будет во многом определяться своевременностью обнаружения бактериологического нападения противника.

**Признаки применения.** В местах разрывов боеприпасов наблюдаются капли жидкости или порошкообразных веществ на почве, растительности и различных предметах или при разрыве боеприпаса—образование легкого облака дыма (тумана); появление за пролетающим самолетом полосы, которая постепенно оседает и рассеивается; скопление насекомых и грызунов, наиболее опасных разносчиков бактериальных средств, необычное для данной местности и данного времени года; появление массовых заболеваний среди людей и животных, а также массовый падеж сельскохозяйственных животных.

В результате применения противником бактериологического (биологического) оружия и распространения на местности болезнетворных бактерий и токсинов могут образоваться зоны бактериологического (биологического) заражения и очаги бактериологического (биологического) поражения.

**Зона бактериологического (биологического) заражения** — это район местности (акватории) или область воздушного пространства, зараженные биологическими возбудителями заболеваний в опасных для населения пределах. Зону заражения характези-зуют: виды бактериальных средств, используемых для заражения, размеры, расположение по отношению к объектам народного хозяйства, время образования, степень опасности и ее изменение со временем. Размеры зоны заражения зависят от вида боеприпасов, способа применения бактериальных средств, метеорологических условий.

**Очагом бактериологического (биологического) поражения** называется территория, на которой в результате воздействия бактериологического (биологического) оружия противника произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных, растений. Он может образовываться как в зоне заражения, так и в результате распространения инфекционных заболеваний за границы зоны заражения. Очаг бактериологического (биологического) поражения характеризуется видом примененных бактериальных средств, количеством пораженных людей, животных, растений, продолжительностью сохранения поражающих свойств возбудителей болезней. Границы очага бактериологического (биологического) поражения и зоны заражения устанавливаются формированиями медицинской службы и службы и защиты животных и растений ГО на основе обобщения данных, полученных от наблюдательных постов, разведывательных звеньев и групп, а также от метеорологических и санитарно-эпидемиологических станций.

Для предотвращения распространения инфекционных болезней, локализации и ликвидации зон и очагов бактериологического (биологического) поражения распоряжением начальника ГО области устанавливается карантин и обсервация.

*Карантин* — это система противоэпидемических и режимно-ограничительных мероприятий, направленных на полную изоляцию всего очага поражения и ликвидацию в нем инфекционных заболеваний. Карантин вводится при бесспорном установлении факта применения противником бактериальных средств и главным образом в тех случаях, когда примененные возбудители болезней относятся к особо опасным.

На внешних границах зоны карантина устанавливается вооруженная охрана, организуется комендантская служба и патрулирование, регулируется движение. На объектах, где установлен карантин, организуется внутренняя комендантская служба. Запрещается выход людей, вывод животных и вывоз имущества. Вход (въезд) может быть разрешен лишь специальным формированиям ГО и медицинскому персоналу для оказания помощи по ликвидации последствий применения бактериальных средств.

Объекты, оказавшиеся в зоне карантина и продолжающие свою производственную деятельность, переходят на особый режим работы со строгим выполнением противоэпидемических требований. Рабочие смены разбиваются на отдельные группы (возможно меньшие по составу), контакт между ними сокращается до минимума. Питание и отдых рабочих и служащих организуется по группам в специально отведенных для этого помещениях. В зоне карантина прекращается работа всех учебных заведений, зрелищных учреждений, рынков и базаров.

В том случае, когда установленный вид возбудителя не относится к группе особо опасных инфекционных болезней и нет угрозы массовых заболевании, введенный карантин заменяется обсервацией.

Под *обсервацией* понимают проведение в очаге поражения ряда изоляционно-ограничительных и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предупреждение распространения инфекционных заболеваний. Режимные мероприятия в зоне обсервации в отличие от карантина включают: максимальное ограничение въезда и выезда, а также вывоза из очага имущества без предварительного обеззараживания и разрешения эпидемиологов; усиление медицинского контроля за питанием и водоснабжением; ограниченные движение по зараженной территории, общение между отдельными группами людей и другие мероприятия.

В зонах карантина и обсервации с самого начала их образования проводятся мероприятия по обеззараживанию (дезинфекция), дезинсекции и дератизации (уничтожение насекомых и грызунов).

Рассмотренные очаги поражения являются следствием применения противником одного из средств массового поражения. Иногда такие очаги могут частично или полностью перекрывать друг друга. В этих случаях возникают очаги комбинированного поражения.

## § 9. Очаг комбинированного поражения

Под **очагом комбинированного поражения (ОКП)** понимается территория, в пределах которой в результате одновременного или последовательного воздействия двух или более видов оружия массового поражения, а также других средств нападения противника произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных, растений и разрушения и (или) повреждения зданий и сооружений.

В условиях массированного применения противником различных видов оружия массового поражения нередко будут возникать ОКП за счет сочетания поражающих факторов ядерного взрыва, химического и бактериологического (биологического) заражения. Могут иметь место сочетания разрушений, заражения радиоактивными, химическими веществами и бактериальными средствами. Наиболее вероятно сочетание радиоактивного заражения, воздействию которого в условиях применения ядерного оружия подвергаются огромные площади, химического и бактериологического ^биологического) заражения.

При наличии определенных условий, даже без применения противником химических и бактериальных средств, очаг ядерного поражения может превратиться в ОКП. Это обусловлено возможностью возникновения в нем вторичных очагов поражения от сильнодействующих ядовитых веществ и продуктов горения (окиси углерода, двуокиси углерода, продуктов горения органических материалов), а также бактериологических очагов при возникновении эпидемий инфекционных заболеваний. Так, в зоне слабых разрушений при возникновении пожаров содержание окиси углерода может достигать до 12 мг/л (допустимая доза — 2,4 мг/л), двуокиси углерода— до 4,8% (допустимое — 3,5— 4 %), снижение содержания кислорода в воздухе — до 13% (для нормальной жизнедеятельности — не ниже 16%, серьезное ухудшение состояния организма наступает при содержании кислорода до 10 %).

Тяжелые последствия может вызвать применение ОВ в очаге ядерного поражения или в зоне заражения РВ в период развертывания спасательных работ и эвакуации населения из очага поражения. Люди, получившие комбинированные поражения (травмы, ожоги, облучение) дополнительно подвергаются воздействию отравляющих веществ, что может привести к смертельному исходу.

Еще более осложнится обстановка в очаге комбинированного поражения в случае применения противником бактериальных средств, действие которых может быть обнаружено через несколько суток, а в лучшем случае — через несколько часов. Последствия воздействия радиоактивного облучения могут способствовать развитию инфекционных заболеваний, так как снижается сопротивляемость организма к этим заболеваниям.

Из изложенного следует, что ОКП — это не простое наложение одного очага на другой, а система сложного взаимодействия различных поражающих факторов, усложняющих обстановку и отягчающих их последствия.

Очаг комбинированного поражения характеризуется сочетанием различных видов поражений личного состава объекта и населения, наличием зон радиоактивного, химического, а иногда и бактериологического (биологического) заражения и их размерами, различной степенью разрушений зданий, сооружений, оборудования и других средств производства. Одновременное или последовательное проявление разнообразных видов поражения в ОКП, по-видимому, вызовет увеличение потерь населения, в значительной степени усложнит ведение спасательных работ, потребует привлечения большого количества сил и средств для проведения неотложных аварийно-восстановительных работ.

Убежища надежно защищают от всех поражающих факторов оружия массового поражения и других средств нападения противника. Во многих случаях в ОКП можно будет использовать также противорадиационные укрытия, но при этом всегда следует помнить, что они не защищают от паров и аэрозолей отравляющих веществ и бактериальных средств. Производственная деятельность в ОКП организуется таким образом, чтобы обеспечить безопасность рабочих и служащих предприятия. При этом меры предосторожности определяют по наиболее опасному поражающему фактору. В ОКП с зоной опасного уровня радиации основная мера обеспечения безопасности людей — соблюдение режима радиационной защиты. В ОКП, где наиболее опасным поражающим фактором является химическое заражение, большее внимание при выполнении производственных работ и проведении СНАВР уделяется использованию средств индивидуальной и медицинской защиты; в этих условиях убежища, как правило, будут использоваться для отдыха людей, принятия ими пищи и для лечебных мероприятий. Правила поведения и действия населения в ОКП, в котором превалирует воздействие бактериальных средств, будут в основном такие же, как и в обычном очаге бактериологического поражения, но осуществление их должно проводиться более строго, поскольку в условиях резко выраженного бактериологического фактора обычно резко понижается эффективность других мероприятий защиты [И].

# ГЛАВА III ПРИБОРЫ РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ, КОНТРОЛЯ ЗАРАЖЕНИЯ И РАДИОАКТИВНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

## § 10. Дозиметрические приборы

Принцип обнаружения ионизирующих (радиоактивных) излучений (нейтронов, гамма-лучей, бета- и альфа-частиц) основан на способности этих излучений ионизировать вещество среды, в которой они распространяются. Ионизация, в свою очередь, является причиной физических и химических изменений в веществе, которые могут быть обнаружены и измерены. К таким изменениям среды относятся: изменения электропроводности веществ (газов, жидкостей, твердых материалов) ; люминесценция (свечение) некоторых веществ; засвечивание фотопленок; изменение цвета, окраски, прозрачности, сопротивления электрическому току некоторых химических растворов и др.

Для обнаружения и измерения ионизирующих излучений используют следующие методы: фотографический, сцинтилляционный, химический и ионизационный.

*Фотографический метод* основан на степени почернения фотоэмульсии. Под воздействием ионизирующих излучений молекулы бромистого серебра, содержащегося в фотоэмульсии, распадаются на серебро и бром. При этом образуются мельчайшие кристаллики серебра, которые и вызывают почернение фотопленки при ее проявлении. Плотность почернения пропорциональна поглощенной энергии излучения. Сравнивая плотность почернения с эталоном, определяют дозу излучения (экспозиционную или поглощенную), полученную пленкой. На этом принципе основаны индивидуальные фотодозиметры.

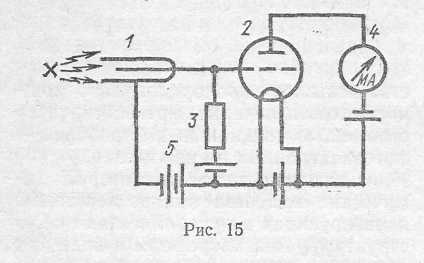
*Сцинтилляционный метод*. Некоторые вещества (сернистый цинк, йодистый натрий) под воздействием ионизирующих излучений светятся. Количество вспышек пропорционально мощности дозы излучения и регистрируется с помощью специальных приборов;— фотоэлектронных умножителей.

*Химический метод*. Некоторые химические вещества под воздействием ионизирующих излучений меняют свою структуру. Так, хлороформ в воде при облучении разлагается с образованием соляной кислоты, которая дает цветную реакцию с красителем, добавленным к хлороформу. Двухвалентное железо в кислой среде окисляется в трехвалентное под воздействием свободных радикалов НО2 и ОН, образующихся в воде при ее облучении. Трехвалентное железо с красителем дает цветную реакцию. По плотности окраски судят о дозе, излучения (поглощенной энергии). На этом принципе основаны химические дозиметры ДП-70 и ДП-70М.

В современных дозиметрических приборах широкое распространение получил ионизационный метод обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

*Ионизационный метод.* Под воздействием излучений в изолированном объеме происходит ионизация газа: электрически нейтральные атомы (молекулы) газа разделяются на положительные и отрицательные ионы. Если в этот объем поместить два электрода, к которым приложено постоянное напряжение, то между электродами создается электрическое поле. При наличии электрического поля в ионизированном газе возникает направленное движение заряженных частиц, т.е. через газ проходит электрический ток, называемый ионизационным. Измеряя ионизационный ток, можно судить об интенсивности ионизирующих излучений.

Приборы, работающие на основе ионизационного метода, имеют принципиально одинаковое устройство (рис. 15) и включают: воспринимающее устройство (ионизационную камеру или газоразрядный счетчик) 1, усилитель ионизационного тока (электрическая схема, включающая электрометрическую лампу 2, нагрузочное сопротивление 3 и другие элементы), регистрирующее устройство 4 (микроамперметр) и источник питания 5 (сухие элементы или аккумуляторы).

Ионизационная камера представляет собой заполненный воздухом замкнутый объем, внутри которого находятся два изолированных друг от друга электрода (типа конденсатора). К электродам камеры приложено напряжение от источника постоянного тока. При отсутствии ионизирующего излучения в цепи ионизационной камеры тока не будет, поскольку воздух является изолятором. При воздействии же излучений в ионизационной камере молекулы воздуха ионизируются. В электрическом поле положительно заряженные частицы перемещаются к катоду, а отрицательные — к аноду. В цепи камеры возникает ионизационный ток, который регистрируется микроамперметром. Числовое значение ионизационного тока пропорционально мощности излучения. Следовательно, по ионизационному току можно судить о мощности дозы излучений, воздействующих на камеру. Ионизационная камера работает в области насыщения.

Газоразрядный счетчик используется для измерения радиоактивных излучений малой интенсивности. Высокая чувствительность счетчика позволяет измерять интенсивность излучения в десятки тысяч раз меньше той, которую удается измерить ионизационной камерой.

Газоразрядный счетчик представляет собой полый герметичный металлический или стеклянный цилиндр, заполненный разреженной смесью инертных газов (аргон, неон) с некоторыми добавками, улучшающими работу счетчика (пары спирта). Внутри цилиндра, вдоль его оси, натянута тонкая металлическая нить (анод), изолированная от цилиндра. Катодом служит металлический корпус или тонкий слой металла, нанесенный на внутреннюю поверхность стеклянного корпуса счетчика. К металлической нити и токопроводящему слою (катоду) подают напряжение электрического тока.

В газоразрядных счетчиках используют принцип усиления газового разряда. В отсутствие радиоактивного излучения свободных ионов в объеме счетчика нет. Следовательно, в цепи счетчика электрического тока также нет. При воздействии радиоактивных излучений в рабочем объеме счетчика образуются заряженные частицы. Электроны, двигаясь в электрическом поле к аноду счетчика, площадь которого значительно меньше площади катода, приобретают кинетическую энергию, достаточную для дополнительной ионизации атомов газовой среды. Выбитые при этом электроны также производят ионизацию. Таким образом, одна частица радиоактивного излучения, попавшая в объем смеси газового счетчика, вызывает образование лавины свободных электронов. На нити счетчика собирается большое количество электронов. В результате этого положительный потенциал резко уменьшается и возникает электрический импульс. Регистрируя количество импульсов тока, возникающих в единицу времени, можно судить об интенсивности радиоактивных излучений.

Дозиметрические приборы предназначаются для:

* контроля облучения — получения данных о поглощенных или экспозиционных дозах излучения людьми и сельскохозяйственными животными;
* контроля радиоактивного заражения радиоактивными веществами людей, сельскохозяйственных животных, а также техники, транспорта, оборудования, средств индивидуальной защиты, одежды, продовольствия, воды, фуража и других объектов;
* радиационной разведки — определения уровня радиации на местности.

Кроме того, с помощью дозиметрических приборов может быть определена наведенная радиоактивность в облученных нейтронными потоками различных технических средствах, предметах и грунте.

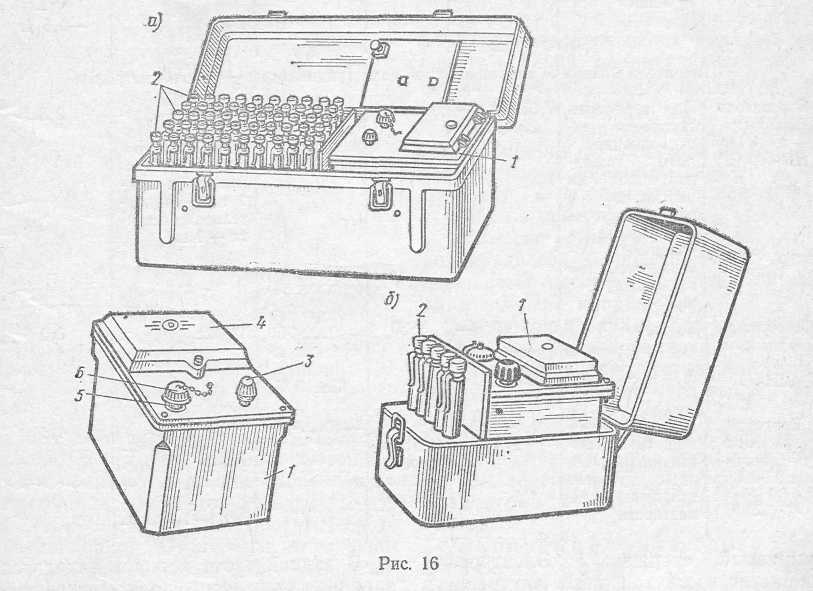
Для радиационной разведки и дозиметрического контроля на объекте используют дозиметры и измерители мощности экспозиционной дозы, тактико-технические характеристики которых приведены в табл. 9.

**Комплекты индивидуальных дозиметров ДП-22В и ДП-24,** имеющих дозиметры карманные прямо показывающие ДКП-50А, предназначенные для контроля экспозиционных доз гамма-облучения, получаемых людьми при работе на зараженной радиоактивными веществами местности или при работе с открытыми и закрытыми источниками ионизирующих излучений.

Комплект дозиметров ДП-22В (рис. 16,а) состоит из зарядного устройства *1* типа ЗД-5 и 50 индивидуальных дозиметров карманных прямо-показывающих 2 типа ДКП-50А. В отличие от ДП-22В комплект дозиметров ДП-24 (рис. 16, б) имеет пять дозиметров ДКП-50А.

Зарядное устройство *1* предназначено для зарядки дозиметров ДКП-50А. В корпусе ЗД-5 размещены: преобразователь напряжения, выпрямитель высокого напряжения, потенциометр-регулятор напряжения, лампочка для подсвета зарядного гнезда, микровыключатель и элементы питания. На верхней панели устройства находятся: ручка потенциометра 3, зарядное гнездо 5 с колпачком 6 и крышка отсека питания 4. Питание осуществляется от двух сухих элементов типа 1,6-ПМЦ-У-8, обеспечивающих непрерывную работу прибора не менее 30 ч при токе потребления 200 мА. Напряжение на выходе зарядного устройства плавно регулируется в пределах от 180 до 250 В.

Дозиметр карманный прямопоказывающий ДКП-50А предназначен для измерения экспозиционных доз гамма-излучения. Конструктивно он выполнен в форме авторучки (рис. 17). Дозиметр состоит из дюралевого корпуса *1*, в котором расположены ионизационная камера с конденсатором, электроскоп, отсчетное устройство и зарядная часть.



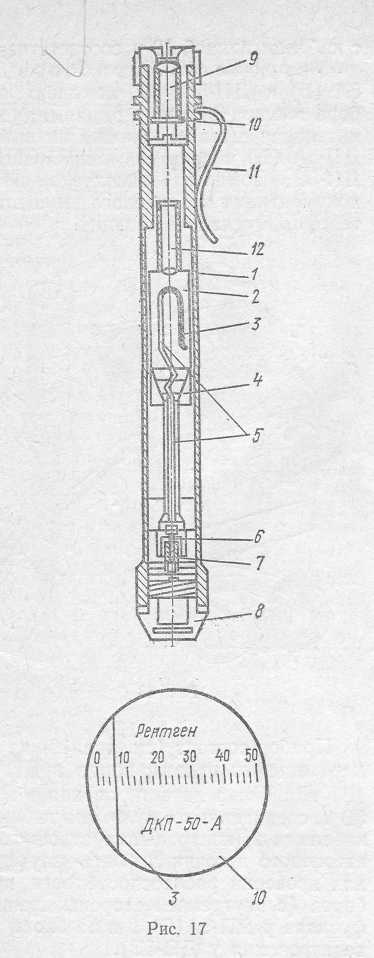
Основная часть дозиметра—малогабаритная ионизационная камера 2, к которой подключен конденсатор 4 с электроскопом. Внешним электродом системы камера — конденсатор является дюралевый цилиндрический корпус /, внутренним электродом — алюминиевый стержень 5. Электроскоп образует изогнутая часть внутреннего электрода (держатель) и приклеенная к нему платинированная визирная нить (подвижной элемент) 3.

**Таблица 9**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Назначение** | **Диапазон измерения** | | **Погрешность измеренной**  **дозы, %** | **Диапазон рабочих температур, °С** | **Основные данные по комплектности** | **Масса, кг** |
| **Дозиметры** | | | | | | | |
| Комплект дозиметров ДП-22В, имеющий ДКП-50 А | Для измерения экспозиционных доз гамма-излучения | | 2—50 Р | ±10 | —40...+50 | ДКП-50А-50 шт. Зарядное устройство ЗД-5 — 1 шт. | ДКП-50А- 32 г. Комплект в укладоч-ном ящике -5 кг; ЗД—5—1,4 кг |
| Комплект дозиметров ДП-24, имеющий ДКП-50А | То же | | 2—50 Р | ±10 | —40...+50 | ДКП-50А—5 шт Зарядное устройство ЗД-5 — 1 шт. | ДКП-50А- 32 г. Комплект в укладоч-ном ящике—3,2 кг. |
| Комплект индивидуальных дозиметров ИД-1 | Для измерения поглощенных доз гамма нейтронного излучения | | 20— 500 рад | ±20 | —50...+50 | ИД-1 — 10 шт. Зарядное устройство ЗД-6 — 1 шт. | ИД-1-40 г Комплект в футляре — 1,5 кг. ЗД-6 —0,5 кг |
| **Измерители мощности экспозиционной дозы (радиометры — рентгенометры)** | | | | | | | |
| Измеритель мощности дозы ДП-5А (Б) | Для измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излу-чений на местности и радиоактив-ного заражения различных поверхностей по гамма-излучению | 0,05 мР/ч— 200 Р/ч | | ±30 | —40...+50 при влажности 65±15 % | Прибор в футляре с контроль-ным источником бета-излучения — 1 шт. Удлинительная штанга — 1 шт. | 2,8 |
| Измеритель мощности дозы ДП-5В | То же | 0,05 мР/ч— 200 Р/ч | | ±30 | —40...+50 при влажности 65±15 % | То же | 3,2 |
| Бортовой измеритель мощности ДП-ЗБ | Для измере-ния мощнос-ти экспози-ционной до-зы гамма-из-лучений на местности | 0,1—500 Р/ч | | ±10 (±15 на первом поддиапазоне) | —40... +50 | Измерительный пульт — 1 шт. Выносной блок — 1 шт. ЗИП—1 компл. | 4,4 |

В передней части корпуса расположено отсчетное устройство — микроскоп с 90-кратным увеличением, состоящий из окуляра 9, объектива 12 и шкалы 10. Шкала имеет 25 делений (от 0 до 50). Цена одного деления соответствует двум рентгенам. Шкалу и окуляр крепят фасонной гайкой.

В задней части корпуса находится зарядная часть, состоящая из диафрагмы 7 с подвижным контактным штырем 6. При нажатии штырь 6 замыкается с внутренним электродом ионизационной камеры. При снятии нагрузки контактный штырь диафрагмой возвращается в исходное положение. Зарядную часть дозиметра предохраняет от загрязнения защитная оправа 8. Дозиметр крепится к карману одежды с помощью держателя 11.

*Принцип действия дозиметра* подобен действию простейшего электроскопа. В процессе зарядки дозиметра визирная нить 3 электроскопа отклоняется от внутреннего электрода 5 под влиянием сил электростатического отталкивания. Отклонение нити зависит от приложенного напряжения, которое при зарядке регулируют и подбирают так, чтобы изображение визирной нити совместилось с нулем шкалы отсчетного устройства.

При воздействии гамма-излучения на заряженный дозиметр в рабочем объеме камеры возникает ионизационный ток. Ионизационный ток уменьшает первоначальный заряд конденсатора и камеры, а следовательно, и потенциал внутреннего электрода. Изменение потенциала, измеряемого электроскопом, пропорционально экспозиционной дозе гамма-излучения. Изменение потенциала внутреннего электрода приводит к уменьшению сил электростатического отталкивания между визирной нитю и держателем электроскопа. В результате визирная нить сближается с держателем, а изображение ее перемещается по шкале отсчетного устройства. Держа дозиметр против света и наблюдая через окуляр за нитью, можно в любой момент произвести отсчет полученной экспозиционной дозы излучения.

Дозиметр ДКП-50А обеспечивает измерение индивидуальных экспозиционных доз гамма-излучения в диапазоне от 2 до 50 Р при мощности экспозиционной дозы излучения от 0,5 до 200 Р/ч. Саморазряд дозиметра в нормальных условиях не превышает двух делений за сутки.

Зарядка дозиметра ДКП-50 А производится перед выходом на работу в район радиоактивного заражения (действия гамма-излучения) в следующем порядке:

* отвинтить защитную оправу дозиметра (пробку со стеклом) и защитный колпачок зарядного гнезда ЗД-5;
* ручку потенциометра зарядного устройства повернуть влево до отказа;
* дозиметр вставить в зарядное гнездо зарядного устройства, при этом включается подсветка зарядного гнезда и высокое напряжение;
* наблюдая в окуляр, слегка нажать на дозиметр и, поворачивая ручку потенциометра вправо, установить нить на «О» шкалы, после чего вынуть дозиметр из зарядного гнезда;
* проверить положение нити на свет: ее изображение должно быть на отметке «0», завернуть защитную оправу дозиметра и колпачок зарядного гнезда.

Экспозиционную дозу излучения определяют по положению нити на шкале отсчетного устройства. Отчет необходимо производить при вертикальном положении нити, чтобы исключить влияние на показание дозиметра прогиба нити от веса.

**Комплект ИД-1** предназначен для измерения поглощенных доз гамма-нейтронного излучения. Он состоит из индивидуальных дозиметров. ИД-1 и зарядного устройства ЗД-6. Принцип работы дозиметра ИД-1 аналогичен принципу работы дозиметров для измерения экспозиционных доз гамма-излучения (например, ДКХ1-50А).

**Измерители мощности дозы** ДП-5А (Б) и ДП-5В предназначены для измерения уровней радиации на местности и радиоактивной зараженности различных предметов по гамма-излучению. Мощность гамма-излучения определяется в миллирентгенах или рентгенах в час для той точки пространства, в которой помещен при измерениях соответствующий счетчик прибора. Кроме того, имеется возможность обнаружения бета-излучения.

Диапазон измерений по гамма-излучению от 0,05 мР/ч до 200 Р/ч в диапазоне энергий гамма-квантов от 0,084 до 1,25 Мэв. Приборы ДП-5А, ДП-5Би ДП-5В имеют шесть поддиапазонов измерений (табл. 10). Отсчет показаний приборов производится по нижней шкале микроамперметра в Р/ч, по верхней шкале — в мР/ч с последующим умножением на соответствующий коэффициент поддиапазона. Участки шкалы от нуля до первой значащей цифры являются нерабочими.

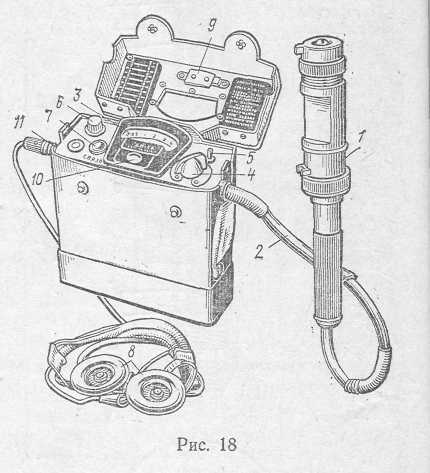
**Таблица 10**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поддиапазоны | Положение ручки переключа-теля поддиа-пазонов | Шкала | Единица | Пределы измерений | Время установления показателей, с |
| I | 200 | 0—200 | Р/ч | 5—200 | 10 |
| II | XI000 | 0—5 | мР/ч | 500—5000 | 10 |
| III | X100 | 0—5 | To же | 50—500 | 30 |
| IV | X10 | 0—5 | » | 5—50 | 45 |
| V | XI | 0—5 | » | 0,5—5 | 45 |
| VI | X0,l | 0—5 | » | 0,05-0,5 | 45 |

Приборы имеют звуковую индикацию на всех поддиапазонах, кроме первого. Звуковая индикация прослушивается с помощью головных телефонов 8 (рис. 18).

Питание приборов осуществляется от трех сухих элементов типа КБ-1 (один из них для подсвета шкалы), которые обеспечивают непрерывность работы в нормальных условиях не менее 40 ч — ДП-5А и 55 ч — ДП-5В. Приборы могут подключаться к внешним источникам постоянного тока напряжением 3,6 и 12В — ДП-5А и 12 или 24В — ДП-5В, имея для этой цели колодку питания и делитель напряжения с кабелем длиной 10 м соответственно.

Устройство приборов ДП-5А (Б) и ДП-5В. В комплект прибора входят: футляр с ремнями; удлинительная штанга; колодка питания к ДП-5А (Б) и делитель напряжения к ДП-5В; комплект эксплуатационной документации и запасного имущества; телефон и укладочный ящик.



Прибор состоит (см. рис. 18) из измерительного пульта; зонда в ДП-5А (Б) или блока детектирования в ДП-5В *1*, соединенных с пультами гибкими кабелями 2; контрольного стронциево-иттриевого источника бета-излучения для проверки работоспособности приборов (с внутренней стороны крышки футляра у ДП-5А(Б) 9 и на блоке детектирования у ДП-5В).

*Измерительный пульт* состоит из панели и кожуха. На панели измерительного пульта размещены: микроамперметр с двумя измерительными шкалами 3; переключатель поддиапазонов 4; ручка «Режим» 6 (потенциометр регулировки режима); кнопка сброса показаний («Сброс») 7; тумблер подсвета шкалы 5; винт установки нуля 10; гнездо включения телефона И. Панель крепится к кожуху двумя невыпадающими винтами. Элементы схемы прибора смонтированы на шасси, соединенном с панелью при помощи шарнира и винта. Внизу кожуха имеется отсек для размещения источников питания. При отсутствии элементов питания сюда может быть подключен делитель напряжения от источников постоянного тока. Воспринимающими устройствами приборов являются газоразрядные счетчики, установленные: в приборе ДП-5А— один (СИЗБГ) в измерительном пульте и два (СИЗБГ и СТС-5) в зонде; в приборе ДП-5В — два (СБМ-20 и СИЗБГ) в блоке детектирования.

*Зонд и блок детектирования 1* представляет собой стальной цилиндрический корпус с окном для индикации бета-излучения, заклеенным этилцеллюлозной водостойкой пленкой, через которую проникают бета-частицы. На корпус надет металлический поворотный экран, который фиксируется в двух положениях («Г» и «Б») на зонде и в трех положениях («Г», «Б» и «К») на блоке детектирования. В положении «Г» окно корпуса закрывается экраном и в счетчик могут проникать только гамма-лучи. При повороте экрана в положение «Б» окно корпуса открывается и бета-частицы проникают к счетчику. В положении «К» контрольный источник бета-излучения, который укреплен в углублении на экране, устанавливается против окна и в этом положении проверяется работоспособность прибора ДП-5В.

На корпусах зонда и блока детектирования имеются по два выступа, с помощью которых они устанавливаются на обследуемые поверхности при индикации бета-зараженности. Внутри корпуса находится плата, на которой смонтированы газоразрядные счетчики, усилитель-нормализатор и электрическая схема.

*Футляр прибора* состоит: ДП-5А — из двух отсеков (для установки пульта и зонда); ДП-5В — из трех отсеков (для размещения пульта, блока детектирования и запасных элементов питания). В крышке футляра имеются окна для наблюдения за показаниями прибора. Для ношения прибора к футляру присоединяются два ремня.

*Телефон 8* состоит из двух малогабаритных телефонов типа ТГ-7М и оголовья из мягкого материала. Он подключается к измерительному пульту и фиксирует наличие радиоактивных излучений: чем выше мощность излучений, тем чаще звуковые щелчки.

Из запасных частей в комплект прибора входят чехлы для зонда, колпачки, лампочки накаливания, отвертка, винты.

Подготовка прибора к работе проводится в следующем по рядке:

* извлечь прибор из укладочного ящика, открыть крышку футляра, провести внешний осмотр, пристегнуть к футляру поясной и плечевой ремни;
* вынуть зонд или блок детектирования; присоединить ручку к зонду, а к блоку детектирования — штангу (используемую как ручку);
* установить корректором механический нуль на шкале микроамперметра;
* подключить источники питания;
* включить прибор, поставив ручки переключателей поддиапазонов в положение: «Реж.» ДП-5А и «▲» (контроль режима) ДП-5В (стрелка прибора должна установиться в режимном секторе) ; в ДП-5А с помощью ручки потенциометра стрелку прибора установить в режимном секторе на «▲». Если стрелки микроамперметров не входят в режимные сектора, необходимо заменить источники питания.

Проверку работоспособности приборов проводят на всех поддиапазонах, кроме первого («200»), с помощью контрольных источников, для чего экраны зонда и блока детектирования устанавливают в положениях «Б» и «К» соответственно и подключают телефоны. В приборе ДП-5А открывают контрольный бета-источник, устанавливают зонд опорными выступами на крышку футляра так, чтобы источник находился против открытого окна зонда. Затем, переводя последовательно переключатель поддиапазонов в положения «X 1000» ,«Х 100», «X 10», «X 1» и «X 0,1», наблюдают за показаниями прибора и прослушивают щелчки в телефонах. Стрелки микроамперметров должны зашкаливать на VI и V поддиапазонах, отклоняться на IV, а на III и II могут не отклоняться из-за недостаточной активности контрольных бета-источников.

После этого ручки переключателей поставить в положение «Выкл.» ДП-5А и «▲» — ДП-5В; нажать кнопки «Сброс»; повернуть экраны в положение «Г». Приборы готовы к работе.

Радиационную разведку местности, с уровнями радиации от 0,5 до 5 Р/ч, производят на втором поддиапазоне (зонд и блок детектирования с экраном в положении «достаются в кожухах приборов), а свыше 5 Р/ч — на первом поддиапазоне. При измерении прибор должен находиться на высоте 0,7—1 м от поверхности земли.

Степень радиоактивного заражения кожных покровов людей, их одежды, сельскохозяйственных животных, техники, оборудования, транспорта и т. п. определяется в такой последовательности. Измеряют гамма-фон в месте, где будет определяться степень заражения объекта, но не менее 15—20 м от обследуемого объекта. Затем зонд (блок детектирования) упорами вперед подносят к поверхности объекта на расстояние 1,5—2 см и медленно перемещают над поверхностью объекта (экран зонда в положении «Г»). Из максимальной мощности экспозиционной дозы, измеренной на поверхности объекта, вычитают гамма-фон. Результат будет характеризовать степень радиоактивного заражения объекта.

Для определения наличия наведенной активности техники, подвергшейся воздействию нейтронного излучения, производят два измерения — снаружи и внутри техники. Если результаты измерений близки между собой, это означает, что техника имеет наведенную активность.

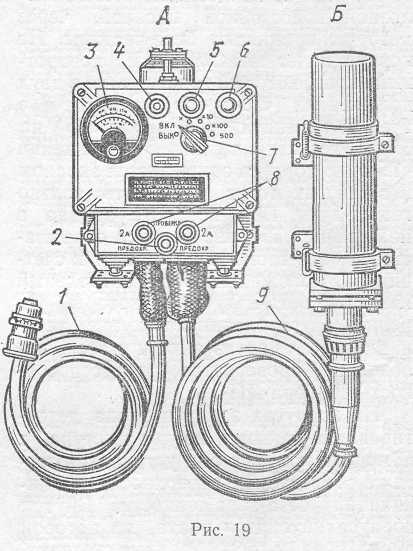
Для обнаружения бета-излучений необходимо установить экран зонда в положении «Б», поднести к обследуемой поверхности на расстояние 1,5—2 см. Ручку переключателя поддиапазонов последовательно поставить в положения «X 0,1», «X 1», «X 10» до получения отклонения стрелки микроамперметра в пределах шкалы. Увеличение показаний прибора на одном и том же поддиапазоне по сравнению с гамма-измерением показывает наличие бета-излучения.

Если надо выяснить, с какой стороны заражена поверхность брезентовых тентов, стен и перегородок сооружений и других прозрачных для гамма-излучений объектов, то производят два замера в положении зонда «Б» и «Г». Поверхность заражена с той стороны, с которой показания прибора в положении зонда «Б» заметно выше.

При определении степени радиоактивного заражения воды отбирают две пробы общим объемом 1,5—10 л. Одну — из верхнего слоя водоисточника, другую — с придонного слоя. Измерения производят зондом в положении «Б», раслолагая его на расстоянии 0,5—1 см от поверхности воды, и снимают показания, по верхней шкале.

На шильдиках крышек футляров даны сведения о допустимых нормах радиоактивного заражения и указаны поддиапазоны, на которых они измеряются.

**Бортовой измеритель мощности дозы ДП-ЗБ** (рис. 19) предназначен для определения уровней радиации на местности, зараженной радиоактивными веществами. Его можно устанавливать на автомобилях, самолетах, вертолетах, речных катерах, тепловозах, а также в убежищах и противорадиационных укрытиях. Питание прибора осуществляется от источников постоянного тока напряжением 12 или 26 В.



В комплект прибора входит: измерительный пульт Л, выносной блок Б, кабель питания с прямым разъемом *1*, кабель с угловым разъемом 9 для соединения пульта с выносным блоком Б, крепежные скобы, техническая документация и вспомогательные принадлежности. На панели измерительного пульта размещены: микроамперметр с двухрядной шкалой 3 (цена деления верхней шкалы 0,05 Р/ч, нижней — 50 Р/ч), лампа световой индикации 6, лампа подсвета 4 шкалы микроампер метрал1 указателя поддиапазонов 5, предохранители 8, кнопка «Проверка» 2, переключатель поддиапазонов 7 на шесть положений: выключено «Выкл.», включено «Вкл.», «X 1», «X 10», «X 100» и «500».

Подготовка прибора ДП-ЗБ к работе: проверка комплекта, внешний осмотр прибора и принадлежностей, сборка прибора, подключение к цепи питания и проверка работоспособности.

Работоспособность прибора проверяется в положении переключателя «Вкл.» нажатием кнопки «Проверка». При этом стрелка микроамперметра должна находиться в пределах 0,4— 0,8 Р/ч, а индикаторная лампа давать частые вспышки или гореть непрерывно.

Перед измерением уровней радиации переключатель поставить в положение «Вкл.» и выждать, пока стрелка микроамперметра не установится в пределах зачерненного участка шкалы. Затем переключатель поставить в положение первого поддиапазона («XI») и через 30 с отсчитать показания по верхней шкале микроамперметра. Если стрелка зашкаливает, переключатель последовательно устанавливать в положение второго, третьего и четвертого поддиапазонов. Показания на первых трех поддиапазонах снимать по верхней шкале и умножать их соответственно на коэффициенты 1, 10, 100. На четвертом поддиапазоне показания снимать по нижней шкале без умножения на какой-либо коэффициент.

## §11. Средства химической разведки и контроля заражения

Обнаружение и определение степени заражения отравляющими и сильнодействующими ядовитыми веществами воздуха, местности, сооружений, оборудования, транспорта, средств индивидуальной защиты, одежды, продовольствия, воды, фуража и других объектов производится с помощью приборов химической разведки или путем взятия проб и последующего анализа их в химических лабораториях.

Основным прибором химической разведки является войсковой прибор химической разведки (ВПХР), а также аналогичный ему по тактико-техническим характеристикам и принципу действия полуавтоматический прибор химической разведки ППХР. Для обнаружения СДЯВ используются различного вида в зависимости от характера производства промышленные приборы. Кроме того, некоторые объекты народного хозяйства могут быть оснащены приборами химической разведки медицинской и ветеринарной службы (ПХР« MB).

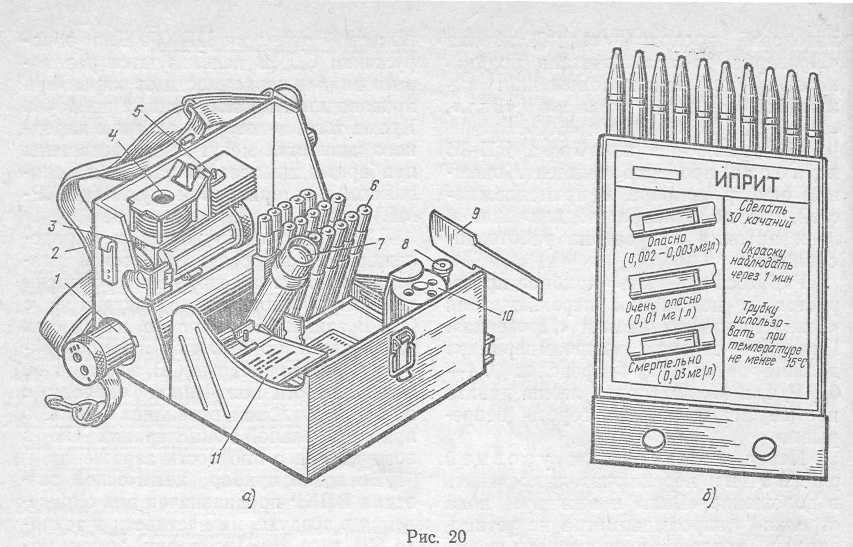
Принцип обнаружения и определения ОВ приборами химической разведки основан на изменении окраски индикаторов при взаимодействии их с ОВ. В зависимости от того, какой был взят индикатор и как он изменил окраску, определяют тип ОВ, а сравнение интенсивности полученной окраски с цветным эталоном позволяет судить о приблизительной концентрации ОВ в воздухе или о плотности заражения.

**Восковой прибор химической разведки ВПХР** предназначен для определения в воздухе, на местности и технике ОВ типа Ви-Икс, зарин, зоман, иприт, фосген, синильная кислота и хлор-циан.

Устройство ВПХР. Прибор состоит (рис. 20, а) из корпуса с крышкой и размещенных в них: ручного насоса 1, насадки к насосу 3, бумажных кассет с индикаторными трубками 11, защитных колпачков 4, противодымных фильтров 5, . электрофонаря 7, грелки 10.и патронов к ней 6. Кроме того, в комплект прибора входит лопатка для взятия проб 9, штырь 8, «Инструкция по эксплуатации», памятка по работе с прибором, памятка по определению ОВ типа зоман в воздухе, плечевой ремень 2 с тесьмой. Масса прибора — 2,3 кг, чувствительность к фосфорорганическим ОВ — до 5·10-6 мг/л, к фосгену, синильной кислоте и хлорциану — до 5·10-3 мг/л, иприту — до 2·10-3 мг/л; диапазон рабочих температур от —40 до +40°С.

Ручной насос (поршневой) служит для прокачивания зараженного воздуха через индикаторную трубку, которую устанавливают для этого в гнездо головки насоса. При 50—60 качаниях насосом в 1 мин через индикаторную трубку проходит около 2 л воздуха. На головке насоса размещены нож для надреза и два углубления для обламывания концов индикаторных трубок; в ручке насоса — ампуловскрыватели.

Насадка к насосу является приспособлением, позволяющим увеличивать количество паров ОВ, проходящих через индикаторную трубку, при определении ОВ на почве и различных предметах, в сыпучих материалах, а также обнаруживать ОВ в дыму и брать пробы дыма.



*Индикаторные трубки,* расположенные в кассетах (рис. 20, б), предназначены для определения ОВ и представляют собой запаянные стеклянные трубки, внутри которых помещены наполнитель и ампулы с реактивами. Индикаторные трубки маркированы цветными кольцами и уложены в бумажные кассеты по 10 шт. На лицевой стороне кассеты дан цветной эталон окраски и указан порядок работы с трубками. Для определения ОВ типа Си-Эс и Би-Зет предназначены трубки ИТ-46. В комплект ВПХР они не входят и поставляются отдельно.

*Защитные колпачки* служат для предохранения внутренней поверхности воронки насадки от заражения каплями ОВ и для помещения проб почвы и сыпучих материалов при определении в них ОВ.

*Противо.дымные фильтры* применяют для определения ОВ в дыму, малых количеств ОВ в почве и сыпучих материалах, а также при взятии проб дыма. Они состоят из одного слоя фильтрующего материала (картона) и нескольких слоев капроновой ткани.

*Грелка* служит для подогрева индикаторных трубок при пониженной температуре окружающего воздуха от —40 до + 10 °С Она состоит из пластмассового корпуса с двумя проушинами, в которые вставляется штырь для прокола патрона, обеспечивающего нагревание. Внутри корпуса грелки имеется четыре металлические трубки: три — малого диаметра для индикаторных трубок и одна — большого диаметра для патрона.

Определение ОВ в воздухе. В первую очередь определяют пары ОВ *нервно-паралитического действия,* для чего необходимо взять две индикаторные трубки с красным кольцом и красной точкой. С помощью ножа на головке насоса надрезать, а затем отломить концы индикаторных трубок. Пользуясь ампуловскрывателем с красной чертой и точкой, разбить верхние ампулы обеих трубок и, взяв трубки за верхние концы, энергично встряхнуть их 2—3 раза. Одну из трубок (опытную) немаркированным концом вставить в насос и прокачать через нее воздух (5—6 качаний), через вторую (контрольную) воздух не прокачивается и она устанавливается в штатив корпуса прибора.

Затем ампуловскрывателем разбить нижние ампулы обеих трубок и после встряхивания их наблюдать за переходом окраски контрольной трубки от красной до желтой. К моменту образования желтой окраски в контрольной трубке красный цвет верхнего слоя наполнителя опытной трубки указывает на опасную концентрацию ОВ (зарина, зомана или Ви-Икс). Если в опытной трубке желтый цвет наполнителя появится одновременно с контрольной, то это указывает на отсутствие ОВ или малую его концентрацию. В этом случае определение ОВ в воздухе повторяют, но вместо 5—6 качаний делают 30—40 качаний насосом, и нижние ампулы разбивают после 2—3-минутной выдержки. Положительные показания в этом случае свидетельствуют о практически безопасных концентрациях ОВ.

Независимо от полученных показаний при содержании ОВ нервно-паралитического действия определяют наличие в воздухе нестойких ОВ (фосген, синильная кислота, хлорциан) с помощью индикаторной трубки с тремя зелеными кольцами. Для этого необходимо вскрыть трубку, разбить в ней ампулу, пользуясь ампуловскрывате-лем с тремя зелеными чертами, вставить немаркированным концом в гнездо насоса и сделать 10—15 качаний. После этого вынуть трубку из насоса, сравнить окраску наполнителя с эталоном, нанесенным на лицевой стороне кассеты.

Затем *определяют наличие в воздухе паров иприта* индикаторной трубкой с одним желтым кольцом. Для этого необходимо вскрыть трубку, вставить в насос, прокачать воздух (60 качаний) насосом, вынуть трубку из насоса и по истечении 1 мин сравнить окраску наполнителя с эталоном, нанесенным на кассете для индикаторных трубок с одним желтым кольцом.

Для *обследования воздуха при пониженных температурах* трубки с одним красным кольцом и точкой и с одним желтым кольцом необходимо подогреть с помощью грелки до их вскрытия. Оттаивание трубок с красным кольцом и точкой производится при температуре окружающей среды 0 СС и ниже в течение 0,5—3 мин. После оттаивания трубки вскрыть, разбить верхние ампулы, энергично встряхнуть, вставить в насос и прососать воздух через опытную трубку. Контрольная трубка находится в штативе. Далее следует подогреть обе трубки в грелке в течение 1 мин, разбить нижние ампулы опытной и контрольной трубок, одновременно встряхнуть и наблюдать за изменением окраски наполнителя.

Трубки с одним желтым кольцом при температуре окружающей среды + 15°С и ниже подогреваются в течение 1—2 мин после прососа через них зараженного воздуха.

В случае сомнительных показаний трубок с тремя зелеными кольцами при определении в основном наличия синильной кислоты в воздухе при пониженных температурах необходимо повторить измерения с использованием грелки, для чего трубку после прососа воздуха поместить в грелку.

При *определении ОВ в дыму* необходимо: поместить трубку в гнездо насоса; достать из прибора насадку и закрепить в ней противодымный фильтр; навернуть насадку на резьбу головки насоса; сделать соответствующее количество качаний насосом; снять насадку; вынуть из головки насоса индикаторную трубку и провести определение ОВ.

Определение ОВ на местности, технике и различных предметах начинается также с определения ОВ нервно-паралитического действия. Для этого, в отличие от рассмотренных методов подготовки прибора, в воронку насадки вставляют защитный колпачок. После чего прикладывают насадку к почве или к поверхности обследуемого предмета так, чтобы воронка покрыла участок с наиболее резко выраженными признаками заражения, и, прокачивая через трубку воздух, делают 60 качаний насосом. Снимают насадку, выбрасывают колпачок, вынимают из гнезда индикаторную трубку и определяют наличие ОВ.

Для обнаружения ОВ в почве и сыпучих материалах готовят и вставляют в насос соответствующую индикаторную трубку, навертывают насадку, вставляют колпачок, затем лопаткой берут пробу верхнего слоя почвы (снега) или сыпучего материала и насыпают ее в воронку колпачка до краев. Воронку накрывают противодымным фильтром и закрепляют прижимным кольцом. После этого через индикаторную трубку прокачивают воздух (до 120 качаний насоса),выбрасывают защитный колпачок вместе с пробой и противодымным фильтром. Отвинтив насадку, вынимают индикаторную трубку и определяют присутствиеОВ.

**Прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб** предназначен для определения: в воздухе, на местности и технике фосфорорганических ОВ, иприта, синильной кислоты, хлорциана, фосгена, дифосгена и мышьяковистого водорода; в воде — фосфорорганических ОВ, иприта, синильной кислоты; в фураже—фосфорорганических ОВ, иприта, синильной кислоты, хлорциана, фосгена, дифосгена. С помощью прибора ПХР-МВ отбирают пробы воды, почвы и других материалов для определения вида возбудителя инфекционного заболевания.

Прибор состоит из: корпуса с крышкой; коллекторного насоса, позволяющего прокачивать воздух одновременно через 2—5 индикаторных трубок; комплекта индикаторных средств (трубок в кассетах, матерчатых кассет с сухими реактивами); комплекта для отбора проб.

Определение ОВ в воздухе и на предметах производится так же, как и с помощью ВПХР.

Для определения ОВ и ядов в воде используют химические реактивы, изменяющие свою окраску при взаимодействии с ядовитыми веществами.

Отравляющие вещества в кормах и продовольственных пробах определяют методом воздушного экстрагирования с последующим прокачиванием зараженного воздуха через пробу или воду и определения в них отравляющих ила ядовитых веществ.

# ГЛАВА IV МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ОБЪЕКТЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

## § 12. Методика оценки радиационной обстановки

Опасность поражения людей радиоактивными, отравляющими и сильнодействующими ядовитыми веществами требует быстрого выявления и оценки радиационной и химической обстановки, учитывая ее влияние на организацию спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ, а также на производственную деятельность объекта народного хозяйства в условиях заражения.

**Радиационная обстановка** складывается на территории административного района, населенного пункта или объекта в результате радиоактивного заражения местности и всех расположенных на ней предметов и требует принятия определенных мер защиты, исключающих или способствующих уменьшению радиационных потерь среди населения.

Под оценкой радиационной обстановки понимается решение основных задач по различным вариантам действий формирований, а также производственной деятельности объекта в условиях радиоактивного заражения, анализу полученных результатов и выбору наиболее целесообразных вариантов действий, при которых исключаются радиационные потери. Оценка радиационной обстановки производится по результатам прогнозирования последствий применения ядерного оружия и по данным радиационной разведки.

Поскольку процесс формирования радиоактивных следов длится несколько часов, предварительно производят оценку радиационной обстановки по результатам прогнозирования радиоактивного заражения местности. Прогностические данные позволяют заблаговременно, т. е. до подхода радиоактивного облака к объекту, провести мероприятия по защите населения,; рабочих, служащих и личного состава формирований, подготовке предприятия к переводу на режим работы в условиях радиоактивного заражения, подготовке противорадиационных укрытий и средств индивидуальной защиты.

Для объекта народного хозяйства, размеры территории которого незначительные по сравнению с зонами радиоактивного заражения местности, возможны только два варианта прогноза: персонал объекта подвергается или не подвергается облучению. Поэтому для случая радиоактивного заражения территории объекта берут самый неблагоприятный вариант, когда ось следа радиоактивного облака ядерного взрыва проходит через середину территории предприятия [9].

Исходные данные для прогнозирования уровней радиоактивного заражения: время осуществления ядерного взрыва, его координаты, вид и мощность взрыва, направление и скорость среднего ветра. Характер изменения уровней радиации по оси следа радиоактивного заражения для наземного ядерного взрыва приведен в приложении 3. Приведенные зависимости позволяют рассчитывать ожидаемое время выпадения радиоактивных веществ и максимально возможный уровень радиации на территории объекта. По результатам такого прогноза нельзя заранее, т. е. до выпадения радиоактивных веществ на местности, определить с необходимой точностью уровень радиации на том или ином участке территории объекта.

Только достоверные данные о радиоактивном заражении, полученные органами разведки с помощью дозиметрических приборов, позволяют объективно оценить радиационную обстановку. На объекте разведка ведется постами радиационного и химического наблюдения, звеньями и группами радиационной и химической разведки. Оки устанавливают начало радиоактивного заражения, измеряют уровни радиации и иногда (например, посты радиационного и химического наблюдения) определяют (засекают) время наземного ядерного взрыва.

Штаб ГО объекта, получив данные об уровнях радиации и времени измерения, заносит их в журнал радиационной разведки и наблюдения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Дата и время ядерного взрыва, от которого произошло радиоактивное заражение | Место измерения, цех | Время измерения, ч.мин. | Уровень радиации, Р/ч | Уровень радиации на 1 ч. после ядерного взрыва, Р/ч |
| 1. | 21.05. 14.00 | № 1 | 16.00 | 20 | 46 |
| № 2 | 16.02 | 16 | 37 |
| № 3 | 16.07 | 25 | 57 |

По нанесенным на схемы уровням радиации можно провести границы зон радиоактивного заражения. Средние уровни радиации (Ро) на внешних границах зон заражения на 1 ч после взрыва приведены на рис. 12 и табл. 6.

Степень опасности и возможное влияние последствий радиоактивного заражения оцениваются путем расчета экспозиционных доз излучения, с учетом которых определяются: возможные радиационные потери; допустимая продолжительность пребывания людей на зараженной местности; время начала и продолжительность проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ на зараженной местности; допустимое время начала преодоления зон (участков) радиоактивного заражения; режимы защиты рабочих, служащих и производственной деятельности объектов и т. д.

Основные исходные данные для оценки радиационной обстановки: время ядерного взрыва, от которого произошло радиоактивное заражение, уровни радиации и время их измерения; значения коэффициентов ослабления радиации и допустимые дозы излучения; поставленная задача и срок ее выполнения. При выполнении расчетов, связанных с выявлением и оценкой радиационной обстановки, используют аналитические, графические и табличные зависимости, а также дозиметрические и расчетные линейки.

Зная уровень радиации и время, прошедшее после взрыва, можно рассчитать уровень радиации на любое' заданное время проведения работ в зоне радиоактивного заражения, в частности для удобства нанесения обстановки на схему (план) можно привести измеренные уровни радиации в различных точках зараженной местности к одному времени после взрыва.

**Приведение уровней радиации к одному времени после ядерного взрыва.** При решении задач по оценке радиационной обстановки обычно приводят уровни радиации на 1 ч после взрыва. При этом могут встретиться два варианта: когда время взрыва известно и когда оно неизвестно.

Когда время взрыва известно, уровень радиации определяют по формуле (12), где t0=l ч. Значения коэффициентов Kt для пересчета уровней радиации на различное время t после взрыва приведены в табл. 11.

**Таблица 11**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t, ч** | **Kt** | **t,ч** | **Kt** | **t, ч** | **Kt** |
| 0,5 | 2,3 | 9 | 0,072 | 18 | 0,031 |
| 1 | 1 | 10 | 0,063 | 20 | 0,027 |
| 2 | 0,435 | 11 | 0,056 | 22 | 0,024 |
| 3 | 0,267 | 12 | 0,051 | 24 | 0,022 |
| 4 | 0,189 | 13 | 0,046 | 26 | 0,020 |
| 5 | 0,145 | 14 | 0,042 | 28 | 0,018 |
| 6 | 0,116 | 15 | 0,039 | 32 | 0,015 |
| 7 | 0,097 | 16 | 0,036 | 36 | 0,013 |
| 8 | 0,082 | 17 | 0,033 | 48 | 0,01 |

**Пример.** В 11 ч 20 мин уровень радиации на территории объекта составлял 5,3 Р/ч. Определить уровень радиации на 1 ч после взрыва, если ядерный удар нанесен в 8 ч 20 мин.

Решение 1. Определяем разность между временем замера уровня радиации и временем ядерного взрыва. Оно равно 3 ч.

2. По табл. 11 коэффициент для пересчета уровней радиации через 3 ч после взрыва Кз — 0,267.

3. Определяем по формуле (12)уровень радиации на 1 ч после ядерного взрыва Р1 =Р3/К3 = 5,3/0,267= 19,8 Р/ч, так как Kt на 1 ч после взрыва К1= 1, нa 3ч — К3 = 0,267.

Не установленное разведкой время взрыва можно определить по скорости спада уровня радиации. Для этого в какой-либо точке на территории объекта измеряют дважды уровень радиации. По результатам двух измерений уровней радиации через определенный интервал времени, используя зависимость (12), можно рассчитать время, прошедшее после взрыва. . По этим данным составляют таблицы, по которым определяют время, прошедшее после взрыва до первого или второго измерения (табл. 12).

**Таблица 12**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Отношение уровня радиации при втором измерении к уровню радиации при первом измерении, Р1/Р2 | Время между измерениями, мин | | |
| 15 | 30 | 60 |
| Время, прошедшее после взрыва до второго измерения уровней радиации ( ... ч ... мин) | | |
| 0,9 | 3,00 | 6,00 | 12,00 |
| 0,8 | 1,30 | 3,00 | 6,00 |
| 0,7 | 1,00 | 2,00 | 4,00 |
| 0,6 | 0,45 | 1,30 | 3,00 |
| 0,5 | 0,35 | 1,10 | 2,20 |
| 0,4 | — | 0,55 | 1,50 |
| 0,3 | — | — | 1,35 |
| 0,2 | — | — | 1,20 |

**Пример.** В районе нахождения разведывательного звена были измерены уровни радиации в 10 ч 30 мин Pi = 50 Р/ч, в 11 ч 30 мин Р2 = 30 Р/ч. Определить время взрыва.

Решение: 1. Интервал между измерениями 1 ч.

2. Для отношений уровней радиации Р2/Р\ — 30/50 = 0,6 и интервала времени 60 мин по табл. 12 находим время с момента взрыва до второго измерения. Оно равно 3 ч. Взрыв, следовательно, был осуществлен в 8 ч30 мин.

**Определение возможных экспозиционных доз излучения** при действиях на местности, зараженной радиоактивными веществами. Для расчетов нужны сведения об уровнях радиации, продолжительности нахождения людей на зараженной местности и степени защищенности. Степень защищенности характеризуется коэффициентом ослабления экспозиционной дозы радиации Косл , значения которого для зданий и транспортных средств приведены в табл. 13 [8] и могут быть рассчитаны по формуле (11).

**Таблица 13**

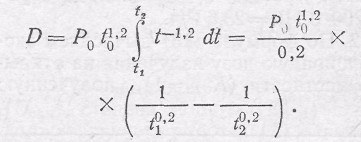
|  |  |
| --- | --- |
| Наименование укрытий и транспортных средств или условия действия населения | Косл |
| Открытое расположение на местности | 1 |
| **Транспортные средства** | |
| Автомобили и автобусы | 2 |
| Железнодорожные платформы | 1,5 |
| Крытые вагоны | 2 |
| Пассажирские вагоны, локомотивы | 3 |
| **Промышленные и административные здания** | |
| Производственные одноэтажные зда­ния (цеха) | *7* |
| Производственные и административ­ные трехэтажные здания | 6 |
| **Жилые каменные дома** | |
| Одноэтажные | 10 |
| Подвал | 40 |
| Двухэтажные | 15 |
| Подвал | 100 |
| Трехэтажные | 20 |
| Подвал | 400 |
| Пятиэтажные | 27 |
| Подвал | 400 |
| **Жилые деревянные дома** | |
| Одноэтажные | 2 |
| Подвал | 7 |
| Двухэтажные | 8 |
| Подвал | 12 |
| **В среднем для населения** | |
| Городского | 8 |
| Сельского | 4 |

Экспозиционная доза радиации (D) за время от t1 до t2 определяется зависимостью

 учитывая, что



получим



Подставив значения



находим

Экспозиционная доза гамма-излучения D∞, полученная за промежуток времени от t\ до времени полного распада радиоактивных веществ, когда Р2→0, равна



В штабах ГО имеются таблицы, по которым по уровню радиации, времени после взрыва и времени пребывания определяется экспозиционная доза излучения. В табл. 14 приведены экспозиционные дозы излучения только для уровня радиации 100 Р/ч на 1 ч после ядерного взрыва. Чтобы определить экспозиционную дозу излучения для другого значения уровня радиации на 1 ч после взрыва, необходимо найденную по таблице экспозиционную дозу, полученную за указанное время пребывания с начала облучения после взрыва, умножить на отношение P1/100, где P1 — фактический уровень радиации на 1 ч после взрыва.

На практике для вычисления экспозиционных доз радиации часто используют упрощенные формулы



Здесь— уровни радиации в начале и конце излучения соответственно; Т — время пребывания на зараженной местности.

**Пример.** Рабочие прибыли из укрытия в цех, расположенный в одноэтажном производственном здании, через 2 ч после взрыва. Уровень радиации на территории объекта через 1 ч после взрыва составлял P1 = 200 Р/ч.

Определить экспозиционную дозу излучения, которую получат рабочие в цехе, если работа продолжается 4 ч.

Решение. 1. По формуле (12) и табл. 11 определяем уровень радиации через 2 и 6 ч после взрыва (в начале и конце работы).

P2 = P1·К2 = 200 · 0,435=87 Р/ч; Р6 = 200 ·0,116=23, 6 Р/ч.

2. По формуле (13) вычисляем экспозиционную дозу излучения на открытой местности (Косл=1), полученную за время пребывания от 2 до 6 ч после взрыва, D = 5·87·2—5·23,6·6=174 Р.

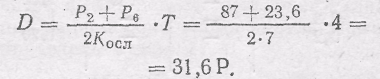
3. Для определения экспозиционной дозы, которую получат рабочие за 4 ч пребывания в одноэтажном производственном здании, необходимо найденную экспозиционную дозу для открытой местности разделить на коэффициент ослабления радиации Kосл=7. (табл. 13), D = 174/7=24,8 Р.

Решение задачи с помощью табл. 14.

1. На пересечении вертикальной колонки «Время начала облучения с момента взрыва» (2 ч) и горизонтальной колонки «Время пребывания» (4 ч) находим экспозиционную дозу излучения на открытой местности D = 85,8 Р.

2. При уровне радиации 200 Р/ч эта доза в 2 раза больше (85,8·200/100), т. е. 171,6 Р, а при Кocл = 7 D = 24,5 Р.

При решении по упрощенной формуле (15)



Очевидно, результаты расчетов по упрощенной формуле (15) могут давать существенную ошибку в сторону завышения экспозиционной дозы излучения.

По многочисленным данным, собранным в Хиросиме и Нагасаки, отмечены следующие степени поражения людей после воздействия на них однократных доз излучения [5, 8]:

1100—5000 Р — 100% смертность в течение одной недели;

550—750 Р — смертность почти 100%; небольшое количество людей, оставшихся в живых, выздоравливает в течение примерно 6 месяцев;

400—500 Р — все пораженные заболевают лучевой болезнью; смертность около 50 %;

270—330 Р — почти все пораженные заболевают лучевой болезнью; смертность 20 %;

180—220 Р — 50 % пораженных заболевают лучевой болезнью;

130—170 Р — 25 % пораженных заболевают лучевой болезнью;

80—120 Р — 10 % пораженных чувствует недомогание и усталость без серьезной потери трудоспособности;

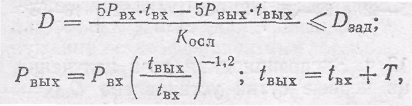
0—50 Р — отсутствие признаков поражения.

**Таблица 14**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время начала облучения с момента взрыва, ч | Время пребывания, ч | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 24 |
| Экспозиционные дозы излучения (Р), получаемые на открытой местности при уровне радиации 100 P/q на 1 ч после ядерного взрыва | | | | | | | | |
| 0,5 | 113 | 158 | 186 | 204 | 231 | 249 | 262 | 273 | 310 |
| 1 | 64,8 | 98,8 | 121 | 138 | 161 | 178 | 190 | 201 | 237 |
| 2 | 34,0 | 56,4 | 72,8 | 85,8 | 105 | 119 | 131 | НО | 174 |
| 4 | 16,4 | 29,4 | 40,2 | 49,2 | 63,4 | 74,7 | 83,8 | 91,6 | 122 |
| 6 | 10,6 | 19,4 | 27,0 | 33,8 | 45,0 | 54,2 | 62,0 | 68,7 | 96,6 |
| 8 | 7,6 | 14,4 | 20,4 | 25,6 | 34,8 | 42,6 | 49,3 | 55,1 | 80,5 |
| 10 | 6,0 | 11,2 | 16,0 | 20,4 | 28,2 | 34,9 | 40,7 | 46,0 | 69,4 |
| 12 | 4,8 | 9,2 | 13,2 | 17,0 | 23,7 | 29,5 | 34,8 | 39,6 | 60,8 |
| 24 | 2,2 | 4,3 | 6,3 | 8,3 | 12,0 | 15,8 | 18,5 | 21,4 | 35,1 |

Если же период облучения будет больше четырех суток, то в облученном организме начинают протекать процессы восстановления пораженных клеток. Эффективность воздействия на организм человека однократной дозы излучения с течением времени после облучения составляет через: 1 неделю — 90 %, 3 недели—60 %, 1 месяц — 50 %, 3 месяца—12 %. Например, если люди были облучены экспозиционной дозой 30 Р три недели назад, то остаточная доза радиации составляет 30-0,6=18 Р. Таким образом, зная возможные дозы излучения и степень поражения ими людей, можно определить вероятные потери среди населения.

**Определение допустимой продолжительности пребывания людей на зараженной местности.** Решив систему уравнений:



получают зависимость



где D зад — заданная экспозиционная доза излучения; Рвх — уровень радиации к моменту входа на зараженный участок; tвх и tвых — время, прошедшее после взрыва до момента входа и выхода соответственно; Т — продолжительность облучения.

На основании зависимости (16) составляют различного рода таблицы, например табл. 15.

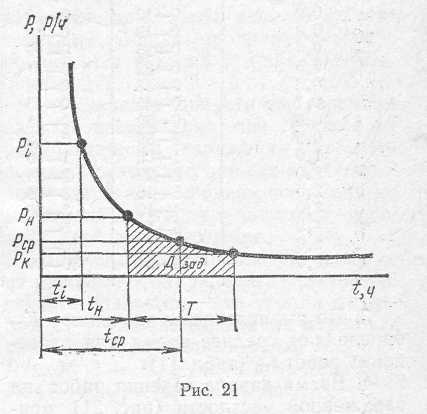
**Пример.** Грузчики начали работать на железнодорожных платформах (Косл = 1,5) через 3 ч после взрыва; уровень радиации на территории разгрузочной станции в это время 30 Р/ч.

Определить допустимую продолжительность пребывания рабочих, если им установлена экспозиционная доза излучения 40 Р.

Решение. 1. Рассчитываем отношение



2. По табл. 15 на пересечении значений вертикальной (2,0) и горизонтальной (3 ч) колонок находим допустимое время работы (3 ч 13 мин).



**Допустимое время начала и продолжительность проведения работ на зараженной местности** определяют для случая, когда установлены продолжительность работ и задана экспозиционная доза излучения. При этом продолжительность ведения работы (1-й смены), как правило, берут не меньше 2 ч. (реже, не менее 1 ч).

Определение времени начала tH и окончания tK работ первой смены (рис. 21).

1. По заданной дозе излучения(Дзад), степени защиты (Косл) и продолжительности работы (Г) определяют средний уровень радиации



1. Из соотношения Kcp/Pcp=Ki/Pi,полученного из формулы (12), вычисляют среднее значение коэффициентаспада уровня радиации (Кср); Pi —известное (замеренное) значение уровня радиации для времени после взрыва U; Ki — коэффициент спада уровня радиации для времени ti (находят потабл.11),
2. По вычисленному значению Кср определяют среднее время для проведения работ tср (табл. 11).
3. Время начала ведения работ на зараженной местности (рис. 21) примерно будет равно tH=tcp—Т/2. Времяокончания работы первой смены (начало работы второй смены) равно tK== tсp+T/2, а продолжительность работы второй смены может быть определена по табл. 15 и т. д.

**Таблица 15**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dзад·Косл.  Рвх | Время, прошедшее с момента взрыва до начала облучения, ч | | | | | |
| 0,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Допускаемое время пребывания на местности, зараженной РВ, . . . ч . . мин | | | | | |
| 0,2 | 0—15 | 0—14 | 0—13 | 0—12 | 0—12 | 0—12 |
| 0,3 | 0—22 | 0—22 | 0—20 | 0—19 | 0—19 | 0—19 |
| 0,4 | 0—42 | 0—31 | 0—26 | 0—26 | 0—25 | 0—25 |
| 0,5 | 1—02 | 0—42 | 0—35 | 0—34 | 0—32 | 0—32 |
| 0,6 | 1—26 | 0—54 | 0—44 | 0—41 | 0—39 | 0—39 |
| 0,7 | 2—05 | 1—08 | 0—52 | 0—49 | 0—47 | 0—46 |
| 0,8 | 2—56 | 1—23 | 1—02 | 0—57 | 0—54 | 0—53 |
| 0,9 | 4—09 | 1—42 | 1 — 12 | 1—05 | 1—02 | 1—00 |
| 1,0 | 5—56 | 2—03 | 1—23 | 1—14 | 1 — 10 | 1—08 |
| 2,0 | Без ограничений | 11—52 | 4—06 | 3—13 | 2—46 | 2—35 |
| 2,5 | 31—00 | 6—26 | 4—28 | 3—48 | 3—28 |
| 3,0 | Без ограничений | 9—54 | 6—09 | 5—01 | 4—28 |
| 4,0 | 23—43 | 11—05 | 8—12 | 6—57 |
| 6,0 | 193—19 | 35—35 | 19—48 | 14—43 |
| 10,0 | — | — | 124—00 | 59—18 |

**Продолжение**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dзад·Косл.  Рвх | Время, прошедшее с момента взрыва до начала облучения, ч | | | | | | |
| Время, прошедшее с момента взрыва до начала облучения, ч | | | | | | |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 24 |
| Допускаемое время пребывания на местности, зараженной РВ, . . . ч ... мин | | | | | | |
| 0,2 | 0—12 | 0—12 | 0—12 | 0—12 | 0—12 | 0—12 | 0—12 |
| 0,3 | 0—19 | 0—18 | 0—18 | 0—18 | 0—18 | 0—18 | 0—18 |
| 0,4 | 0—25 | 0—25 | 0—25 | 0—25 | 0—25 | 0—24 | 0—24 |
| 0,5 | 0—32 | 0—31 | 0—31 | 0—31 | 0—31 | 0—31 | 0—30 |
| 0,6 | 0—38 | 0—38 | 0—37 | 0—37 | 0—37 | 0—37 | 0—37 |
| 0,7 | 0—45 | 0—45 | 0—44 | 0—44 | 0—44 | 0—44 | 0—43 |
| 0,8 | 0—52 | 0—51 | 0—51 | 0—51 | 0—50 | 0—50 | 0—49 |
| 0,9 | 0—59 | 0—53 | 0—57 | 0—57 | 0—57 | 0—57 | 0—55 |
| 1,0 | 1—06 | 1—05 | 1—05 | 1—04 | 1—04 | 1—03 | 1—02 |
| 2,0 | 2—29 | 2—24 | 2—20 | 2—18 | 2—16 | 2—13 | 2—06 |
| 2,5 | 3—16 | 3—08 | 3—03 | 2—59 | 2—55 | 2—51 | 2—40 |
| 3,0 | 4—10 | 3—58 | 3—49 | 3—43 | 3—38 | 3—30 | 3—14 |
| 4,0 | 6—16 | 5—50 | 5—33 | 5—19 | 5—10 | 4—58 | 4—26 |
| . 6,0 | 12—19 | 10—55 | 10—02 | 9—24 | 8—57. | 8—19 | 7—01 |
| 10,0 | 39—34 | 30—39 | 25—42 | 22—35 | 21—32 | 17—52 | 13—08 |

**Пример.** На территории объекта уровень радиации через 1 ч после взрыва P1 = 135 Р/ч. Определить время начала проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ (СНАВР), количество смен и продолжительность работы каждой смены, если известно, что первая смена должна работать не менее Т=2 ч, а на проведение всех работ потребуется 12 ч. Экспозиционная доза излучения на первые сутки установлена Dзад= 50 Р.

Решение. 1. Вычисляем среднее значение уровня радиации на время проведения работ; оно равно Рср = Dзад/T=50/2=25 Р/ч.

2. Определяем Кср=Pсp • К1/Р1 == 25 ·1/135 = 0,187.

1. По табл. 11 по Kcp=Kt = 0,l87находим tср = 4 ч.
2. Время начала работ tH=tср — Т/2 = 4—2/2 = 3ч.

5. Уровни радиации на начало (tн=3 ч) и окончание (tк=15 ч) проведения СНАВР равны Р3= 135 ·0,267 ==36 Р/ч; Р15= 135 ·0,039 = 5,3 Р/ч.

6. Суммарную экспозиционную дозу излучения находим из выражения (13) D=5 ·36 ·3—5 ·5,3 ·15=142,5 Р.

7. При заданной экспозиционной дозе излучения 50 Р потребуется 3 смены.

Первая смена проводит работы в течение 2 ч (с 3 до 5 ч после взрыва).

Вторая смена начинает работы через 5 ч после взрыва при уровне радиации Р5= 135 ·0,145= 19,6 Р/ч. По табл. 15 для времени начала работы 5 ч и отношения Dзад/Р5—50/19,6≈2,5 находим продолжительность работы второй смены Т=3 ч 28 мин.

Третья смена начинает работу через 8 ч 30 мин при уровне радиации Р8,5 = 135 ·0,077=10,3 Р/ч, и оканчивает через 15 ч после взрыва при уровне радиации P15 = 5,3 Р/ч. За это время личный состав смены получит экспозиционную дозу излучения D = 5 ·10,3 Х 8,5—5 ·5,3 ·15 = 40 Р.

**Определение режимов защиты** рабочих, служащих и производственной деятельности объекта. Под режимом защиты понимается порядок применения средств и способов защиты людей, предусматривающий максимальное уменьшение возможных экспозиционных доз излучения и наиболее целесообразные их действия в зоне радиоактивного заражения.

Режимы защиты для -различных уровней радиации и условий производственной деятельности, пользуясь расчетными формулами, определяют в мирное время, т. е. до радиоактивного заражения территории объекта.

В табл. 16 приведены варианты режимов производственной деятельности для объектов, имеющих защитные сооружения с коэффициентами ослабления радиации K1 = 25—50 и К2=1000 и более. Режимы защиты разработаны с учетом односменной или двухсменной работы рабочих и служащих продолжительностью 10—12 ч в сутки в производственных зданиях (Косл=7) и проживания в каменных домах (Косл = 10).

Например, для рабочих и служащих, использующих для защиты убежища с коэффициентом ослабления Косл ≥1000 при уровне радиации через 1ч после ядерного взрыва 240 Р/ч(табл. 16) соответствует режим защиты, согласно которому работы на объектах прекращаются и люди находятся в убежищах 6 ч. По истечении 6 ч на объекте восстанавливается производственная деятельность. Одна из смен приступает к работе, а вторая находится в убежище. Затем отработавшая смена направляется для отдыха в убежище, а вторая смена приступает к работе. Продолжительность работы в данном режиме — 18 ч. Через 24 ч(18+6) рабочие и служащие переходят на режим с ограниченным пребыванием на открытой местности (не более 1ч в сутки). В этот период рабочие и служащие для отдыха используют жилые дома. Общая продолжительность соблюдения режима 6 суток (18+6+ 120 ч).

**Определение допустимого времени начала преодоления зон (участков) радиоактивного заражения** производится на основании данных радиационной разведки по уровням радиации на маршруте движения и заданной экспозиционной дозе излучения.

**Пример.** Разведгруппе ГО предстоит преодолеть зараженный участок местности. Известно, что уровни радиации на 1 ч после взрыва на маршруте движения составили: в точке № 1—40 Р/ч, № 2 — 90 Р/ч, № 3—160 Р/ч, № 4—100 Р/ч, № 5—50 Р/ч.

Определить допустимое время начала преодоления зараженного участка при условии, что экспозиционная доза излучения за время преодоления не превысит 6 Р. Преодоление участка будет осуществляться на автомашине (КОсл=2) со скоростью 30 км/ч, длина маршрута 15 км.

Решение. 1. Определяем средний уровень радиации



2. При продолжительности движения через зараженный участок в течение Т=0,5 ч (15/30) личный состав разведгруппы получит экспозиционную дозу излучения

**D = Рср · Т/Косл = 88 · 0,5/2 = 22Р.**

3. Коэффициент для пересчета уровней радиации пропорционален изменению уровня радиации во времени после взрыва, а следовательно, и изменению экспозиционной дозы излучения. Поэтому личный состав разведгруппы получит экспозиционную дозу излучения 6Р, когда Kt=6/22≈0,27.

Коэффициенту Kt=0,27 (табл. 11) соответствует время, прошедшее после взрыва — 3 ч. Таким образом, личный состав разведгруппы может преодолевать зараженный участок через 3 ч после взрыва. Это время с момента взрыва до пересечения формированием середины участка заражения. Весь путь займет 0,5 ч (15/30). Следовательно, формирование пройдет весь участок заражения за время после взрыва от 2 ч 45 мин до 3 ч 15 мин.

Для облегчения решения задач по оценке радиационной обстановки для уровней радиации от десятков до тысяч, рентген в час разрабатывают возможные режимы проведения СНАВР и производственной деятельности для каждого объекта, которые оформляют в виде таблиц и графиков и используют для принятия решений в условиях непосредственного радиоактивного заражения территории объекта.

**Таблица 16**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень радиации на 1 ч после взрыва, Р/ч | Характеристика режима | | | | | | Общая продолжительность соблюдения режима, сут |
| время непрерывного пребывания людей в защитных сору-жениях, ч | | продолжительность работы объекта с использованием для отдыха защитных сооружений, ч | | продолжительность режима с ограни-ченным пребыва-нием на открытой местности (До 2 ч в сут), ч | |
| К1=25—50 | К2≥1000 | K1=25—50 | К2≥1000 | К1=25-50 | К2≥1000 | K1 — К2 |
| 50 | До 3 ч | | Можно не использовать | | до 10 ч | | 1 |
| 80 | 3 | 3 | 9 | 7 | 24 | 26 | 1,5 |
| 240 | 12 | 6 | 28 | 18 | 104 | 120 | 6 |
| 800 | 96 | 48 | 120 | 60 | 504 | 612 | 30 |
| 2000 | Защита не обеспечи-вается | 192 | Защита не обеспечивается | | Защита не обеспечи-вается | 960 | 60 |

## § 13. Методика оценки химической обстановки

Под **оценкой химической обстановки** понимают определение масштаба и характера заражения отравляющими и сильнодействующими ядовитыми веществами, анализ, их влияния на деятельность объектов, сил ГО и населения.

Основные исходные данные при оценке химической обстановки: тип ОВ (или СДЯВ); район и время применения химического оружия (количество вылившихся ядовитых веществ); метеоусловия и топографические условия местности; степень защищенности людей, укрытия техники и имущества.

Метеорологические данные в штаб ГО объекта поступают от постов радиационного и химического наблюдения, которые сообщают скорость и направление приземного ветра и степень вертикальной устойчивости воздуха. Ориентировочные метеоданные могут быть получены также на основе прогноза погоды.

Степень вертикальной устойчивости воздуха характеризуется следующими состояниями атмосферы в приземном слое воздуха:

*инверсия* (при ней нижние слои воздуха холоднее верхних) возникает при ясной погоде, малых (до 4 м/с) скоростях ветра, примерно за час до захода солнца и разрушается в течение часа после восхода солнца;

*конвекция* (нижний слой воздуха нагрет сильнее верхнего и происходит перемешивание его по вертикали) возникает при ясной погоде, малых (до 4 м/с) скоростях ветра, примерно через 2 ч после восхода солнца и разрушается примерно за 2—2,5 ч до захода солнца;

*изотермия* (температура воздуха в пределах 20—30 м от земной поверхности почти одинакова) обычно наблюдается в пасмурную погоду и при снежном покрове.

**При выявлении химической обстановки**, возникшей в результате применения противником ОВ, определяют: средства применения, границы очагов химического поражения, площадь зоны заражения и тип ОВ. На основе этих данных оценивают: глубину распространения зараженного воздуха, стойкость ОВ на местности и технике, время пребывания людей в средствах защиты кожи, возможные поражения людей, заражения сооружений, техники и имущества.

**Определение границ района применения противником ОВ** производится силами разведки или по данным информации вышестоящего штаба ГО.

Устанавливается количество средств, участвующих в химическом нападении (число самолетов, их типы, количество ракет), вид применения отравляющих веществ (химические бомбы, ракеты, выливные авиационные приборы и др.).

При действии химического боеприпаса или боевого прибора образуется облако ОВ, которое называется первичным облаком. Состав этого облака зависит от типа и способа перевода ОВ в боевое состояние. При применении противником ОВ типа зарин первичное облако состоит из паров этого ОВ, а применение ОВ типа 5$и—Икс приводит к образованию облака, состоящего главным образом из аэрозольных частиц. При использовании противником выливных авиационных приборов образуется облако грубодисперсного аэрозоля и капель ОВ, которые, оседая, заражают объекты, местность, водоисточники, технику и людей, ОВ, находящееся в виде аэрозоля и капель на различных поверхностях, с течением времени испаряются. В результате испарения аэрозольных частиц и капель ОВ с зараженной местности образуется вторичное облако ОВ, состоящее только из паров данного ОВ.

Под действием движущихся воздушных масс облако ОВ распространяется и рассеивается, в результате чего концентрация ОВ в нем со временем уменьшается, следовательно, снижается опасность получения поражающей дозы незащищенных людей.

Глубина распространения зараженного воздуха определяется расстоянием от наветренной границы района применения химического оружия до границы распространения облака зараженного воздуха с поражающими концентрациями. Она зависит от метеорологических условий, рельефа местности, наличия лесных массивов и плотности застройки населенных пунктов.

В табл. 17 приведены расчетные значения глубины опасного распространения облака зараженного воздуха (км) на открытой местности при применении ОВ авиацией в условиях изотермии. При ясной солнечной погоде (в условиях конвекции) глубина распространения облака зараженного воздуха уменьшается примерно в 2 раза; в условиях инверсии будет увеличиваться примерно в 1,5—2 раза.

**Таблица 17**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип СВ | Глубина опасного распространения зараженного воздуха при устойчивом ветре при скорости, м/с | |
| 1 — 2 | 2 — 4 |
| Зарин | 50 | 40 |
| Ви-Икс | 5—8 | 8—12 |
| Иприт | 24 | 15 |

При неустойчивом ветре глубина распространения зарина будет в 3 раза, а иприта — в 2 раза меньше.

В населенных пунктах со сплошной застройкой и лесных массивах глубина распространения зараженного воздуха значительно уменьшается (з 3—3,5 раза).

Заражение воздуха, объектов, техники и людей в момент действия химических боеприпасов (боевых приборов) квалифицируется как первичное химическое заражение, которое является причиной непосредственного поражения незащищенных людей.

После применения химического оружия происходит вторичное химическое заражение воздуха, объектов, техники и людей вследствие испарения ОВ с зараженных поверхностей и местности.

Вторичное химическое заражение людей обусловлено их контактами с зараженной местностью, а также с зараженными поверхностями орудий труда и средств производства.

Масштабы, длительность и опасность химического заражения являются основными его характеристиками.

Масштабы химического заражения определяются площадью очага химического поражения и зоны химического заражения, которые включают район (участок) местности, зараженный аэрозолем и каплями ОВ, а также зону распространения облака ОВ (первичного и вторичного).

Длительность химического заражения зависит от масштабов применения химического оружия, типа ОВ, характера и степени заражения, метеорологических условий и местности. Длительное химическое заражение объектов и прилегающей местности вынуждает людей использовать средства индивидуальной и.коллективной защиты, что изнуряет и значительно снижает их работоспособность.

Опасность химического заражения оценивается возможными потерями людей на площади очага химического поражения и зоны химического заражения. Опасность поражений в зависимости от примененного типа ОВ, метеоусловий и времени года может быть различной.

Определение стойкости ОВ на местности. При прогнозировании химического заражения определяют возможную стойкость ОВ на местности и глубину распространения зараженного воздуха в поражающих концентрациях по направлению ветра. Для этого необходимо знать направление и скорость ветра в приземном слое, температуру почвы и степень вертикальной устойчивости атмосферы (табл. 18).

**Таблица 18**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скорость  ветра, м/с | Ночь | | | День | | |
| ясно | полуясно | пасмурно | ясно | полуясно | пасмурно |
| 0,5 | ХХХХХХХХ | | | ХХХХХХ | | |
| 0,6—2,0 | X инверсия XX | | | X конвекция X | | |
| 2,1—4,0 | XXX | | | XXX | | |
| Свыше 4,0 | изотермия | | | | | |

Стойкость ОВ на местности характеризуется отрезком времени, после которого люди могут без средств индивидуальной защиты свободно передвигаться или выполнять какую-либо работу на участках местности, подвергавшихся заражению ОВ.

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 (км) и расчетные значения стойкости отравляющих веществ, суток (ч), приведены в табл. 17 и 19 соответственно.

**Таблица 19**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип ОВ | Скорость ветра,  м/с | Температура почвы, оС | | | | |
| 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| Зарин | До 2 | (28) | (13) | (6) | (3) | (1,5) |
| 2—8 | (19) | (8) | (4) | (2) | (1.0) |
| Би—Икс | 0—8 | 17—20 | 9—10 | 4-5 | 1,5 | 1,0 |
| Иприт | До 2 | — | 3—4 | 2,5 | 1,0—1,5 | 0,5—1,0 |
| 2—8 | — | 1,5—2,5 | 1,0—1,5 | 1,0 | (6—10) |

На территории объекта без растительности найденное по табл.19 значение стойкости необходимо умножить на 0,8. Стойкость ОВ в лесу в 10 раз больше, чем указано в таблице. Стойкость ОВ в зимних условиях для зарина от 1 до 5 суток, Ви-Икс — более одного месяца.

Нахождение людей на участках местности после времени указанного в табл. 19 возможно только после проведения тщательной химической разведки. Например, стойкость иприта при температуре почвы 10 °С и скорости ветра 1 м/с составит 3—4 часа. Следовательно, минимум через 3 ч и максимум через 4 ч после заражения местности ипритом следует проводить химическую разведку и решать вопрос о проведении на ней необходимых работ.

**Время пребывания людей в средствах защиты кожи** при выполнении работ в очагах химического поражения, созданных применением противником ОВ Ви-Икс или иприт, будет зависеть главным образом от температуры окружающего воздуха.

В результате химического нападения противника заражение людей, техники и имущества может произойти в момент применения химического оружия и в результате действия в очагах химического поражения. При применении зарина и иприта заражение происходит в пределах района применения ОВ, при применении ОВ Ви-Икс открыто расположенные люди, техника и имущество заражаются в опасной степени в пределах всей зоны химического заражения.

При оценке последствий воздействия оружия считают, что техника и имущество, открыто расположенные в районе применения ОВ Ви-Икс, могут быть заражены полностью. Личный состав формирований ГО в момент совершения марша может быть заражен аэрозолем ОВ Ви-Икс до 50%, а при расположении на месте — до 30%.

**Возможные потери людей в очаге химического поражения** будут зависеть от вида ОВ или СДЯВ, численности рабочих, служащих на объекте(или населения), оказавшихся на площади очага, степени защищенности и своевременного использования противогазов.

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

*LCt*50 — средняя смертельная токсодоза, вызывающая смертельный исход у 50 % пораженных;

*ICt*50 — средняя, выводящая из строя токсодоза, обеспечивающая выход из строя 50 % пораженных;

*PCt*50—средняя пороговая токсодоза, вызывающая начальные симптомы поражения у 50 % пораженных.

Ингаляционные токсические дозы измеряют в граммах в минуту (секунду) на кубический метр (г ·мин/м3),

Степень токсичности ОВ, поражающих человека через кожные покровы в капельно-жидком виде, оценивается кожно-резорбтивной токсодозой *LD*50, которую принято измерять в миллиграммах на человека (мг/чел).

Сведения о токсикологических характеристиках некоторых ОВ и СДЯВ, необходимые при расчетах поражающего действия, приведены в табл. 20.

На основании оценки химической обстановки принимаются меры защиты людей, разрабатываются мероприятия по ведению спасательных работ в условиях заражения и ликвидации последствий заражения, по восстановлению производственной деятельности объекта и обеспечению жизнедеятельности населения.

При выборе режима защиты на объекте предусматривается: порядок применения средств индивидуальной защиты при продолжении производственной деятельности; прекращение работы в зараженных помещениях (цехах) ; пребывание в убежищах до проведения работ, исключающих поражения после выхода людей к рабочим местам. В условиях сильного заражения территории объекта может быть предусмотрена эвакуация людей в не-зараженные районы с прекращением функционирования отдельных цехов или объекта в целом до проведения мероприятий по обеззараживанию территории, помещений и оборудования объекта.

Примерные варианты типовых режимов работы объекта, проведения спасательных работ следует отрабатывать в мирное время с учетом господствующего направления ветра, конкретных условий работы объекта и обеспечения рабочих и служащих и личного состава формирований средствами индивидуальной и коллективной защиты.

**Таблица 20**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Отравляющие вещества | Поражение через органы дыхания | | Поражение через кожу |
| LCt50, (г ·мин)м3 | JCt50,(г ·мин)/м3 | LD50 ,мг/чел. |
| Зарин (GB) | 0,10 | 0,055 | 1480 |
| Зоман (GD) | 0,05 | 0,025 | 100 |
| Ви-Икс (VX) | 0,01 | 0,005 | 7 |
| Ботулинический токсин | 0,0001 | — | — |
| Иприт (HD) | 1,30 | 0,200 | 5000 |
| Азотистый иприт (HN) | 1,00 | 0,100 | 1000 |
| Синильная кислота (АС) | 2,00 | 0,300 | — |
| Хлорциан (СК) | 11,00 | 7,000 | — |
| Фосген (CG) | 3,20 | 1,600 | — |
| Би-Зет (BZ) | 110,00 | 0,110 | — |
| Стафилококковый энтеротоксин | 0,20 | 0,0005 | — |
| Хлорацетофенон (CN) | 85,00 | 0,030 | — |
| Адамсит (DM) | 30,00 | 0,030 | — |
| Си-Эс (CS) | 25,00 | 0,020 | — |
| Си-Эр (CR) | — | 0,001 | — , |

# ГЛАВА V ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ОТ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ И ДРУГИХ СРЕДСТВ НАПАДЕНИЯ ПРОТИВНИКА

Защита населения от оружия массового поражения — одна из главных задач гражданской обороны. Объем и характер защитных мероприятий определяются особенностями отдельных районов и объектов, а также вероятной обстановки, которая может сложиться в результате применения противником ядерного, химического, бактериологического (биологического) оружия и других средств нападения.

Планируются и проводятся в комплексе три основных способа защиты:

1. укрытие населения в защитных сооружениях;
2. рассредоточение в загородной зоне рабочих и служащих предприятий, учреждений и организаций, продолжающих свою деятельность в городах, а также эвакуация из этих городов населения;
3. использование населением средств индивидуальной защиты.

Помимо этого организуется и проводится всеобщее обязательное обучение населения способам защиты. Предусматриваются оповещение по сигналам гражданской обороны, защита продовольствия, сооружений на системах водоснабжения и водозаборов, на подземных источниках воды от заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, радиационная, химическая и бактериологическая разведка, установление режимов защиты рабочих, служащих и производственной деятельности объектов, а также дозиметрический и лабораторный (химический и бактериологический) контроль. Планируются профилактические противопожарные, противоэпидемические и санитарно-гигиенические мероприятия, спасательные и неотложные аварийно - восстановительные работы (СНАВР) в очагах поражения, санитарная обработка людей, обеззараживание техники, одежды, обуви, территории и сооружений.

В данной главе рассматриваются только основные способы защиты населения от оружия массового поражения и других средств нападения противника.

## § 14. Укрытие населения в защитных сооружениях

Состояние и непрерывное совершенствование наступательных средств значительно повысили возможность внезапного нападения противника. В этих условиях сроки проведения защитных мероприятий могут оказаться крайне ограниченными. Следовательно, на первое место должно быть поставлено укрытие населения в защитных сооружениях по месту его пребывания — на работе или учебе и в местах постоянного жительства.

**Защитные сооружения** — это сооружения, специально предназначенные для защиты населения от ядерного, химического и бактериологического (биологического) оружия, а также от воздействия возможных вторичных поражающих факторов при ядерных взрывах и применении обычных средств поражения. Эти сооружения, в зависимости от защитных свойств подразделяются на убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). Кроме того, могут применяться простейшие укрытия — щели.

В случае угрозы нападения противника при недостатке заблаговременно построенных убежищ и противорадиационных укрытий могут строиться быстровозводимые убежища и укрытия из готовых строительных элементов (конструкций), кирпича, бетона, лесоматериалов, приспосабливаться под ПРУ подвальные и другие заглубленные помещения, а также строиться силами населения простейшие укрытия из подручных материалов.

Убежища представляют собой сооружения, обеспечивающие наиболее надежную защиту укрываемых в них людей от воздействия всех поражающих факторов ядерного взрыва (включая и нейтронный поток), отравляющих веществ и бактериальных средств, высоких температур и вредных газов в зонах пожаров, а также от обвалов и обломков разрушенных зданий (сооружений) при взрывах.

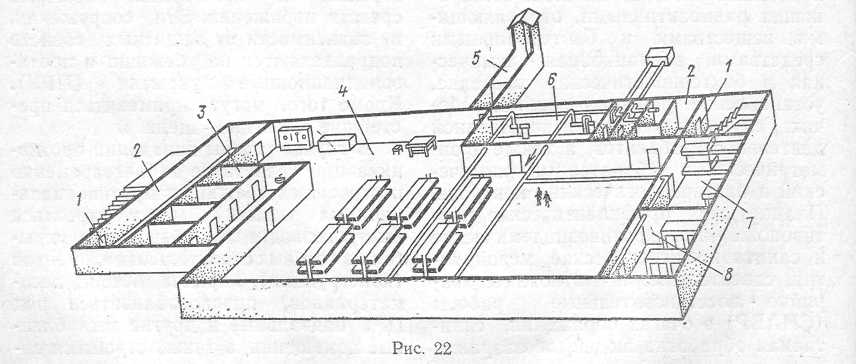
В убежищах люди могут находиться длительное время, даже в заваленных безопасность их обеспечивается в течение нескольких суток. Надежность защиты достигается за счет прочности ограждающих конструкций и перекрытий, а также за счет создания санитарно-гигиенических условий, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность людей в убежище. Вместимость убежищ определяется суммой мест для сидения (на первом ярусе) и лежания (на втором и третьем ярусах).

Убежища могут быть встроенные и отдельно стоящие. Наиболее распространены встроенные убежища. Под них обычно используют подвальные или полуподвальные этажи производственных, общественных и жилых зданий. Конструктивную схему встроенных убежищ выбирают с учетом конструкции здания (сооружения), в которое встраивается убежище, и на основе технико-экономической оценки объемно-планировочных решений по использованию помещения в мирное время.

Рекомендуется применять каркасную схему. При этом сопряжения элементов каркаса надземной части зданий с конструкциями встроенных убежищ должны предусматривать, как правило, свободное опирание надземных конструкций зданий на покрытие встроенного убежища. При проектировании убежищ следует предусматривать применение типовых сборных железобетонных конструкций.

Строительство отдельно стоящих заглубленных убежищ допускается при невозможности устройства встроенных убежищ. Такие убежища полностью или частично заглублены и обсыпаны сверху и с боков грунтом. Под них могут быть приспособлены различные подземные переходы и галереи, метрополитены, горные выработки. Располагают убежища в местах наибольшего сосредоточения людей, для укрытия которых они предназначены. Расстояние от зданий и сооружений принимается равным их высоте.

Убежище состоит из основных и вспомогательных помещений (рис.22). К основным относятся помещения для укрываемых людей 4, тамбуры, шлюзы 2, а к вспомогательным — фильтро-вентиляционные камеры 6, санитарные узлы 3, защищенные дизельные электростанции, входы *1* (тамбуры и предтамбуры) и выходы 5, медицинская комната 7, кладовая для продуктов 8. Помещения для размещения укрываемых рассчитываются на определенное количество людей: на одного человека предусматривается не менее 0,5 м2 площади пола и 1,5 м3 внутреннего объема. Высоту помещений убежищ принимают в соответствии с требованиями использования их в мирное время, но не менее 2,2 м от отметки пола до низа выступающих конструкций перекрытия (покрытия).



Большое по площади помещение разбивается на отсеки вместимостью 50—75 человек. В помещениях (отсеках) оборудуются двух- или трехъярусные нары — скамейки для сидения и полки для лежания. Расстояние от верхнего яруса до перекрытия или выступающих конструкций должно быть не менее 0,75 м.

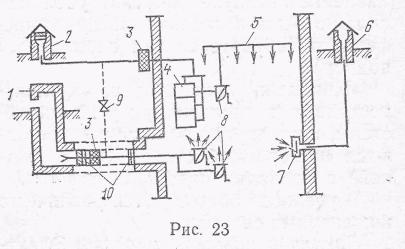
Помещения убежища, где располагаются укрываемые люди, хорошо герметизируются для того, чтобы в них не проникал зараженный радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами воздух. Этого можно достигнуть повышенной плотностью стен и перекрытий, заделкой в них всевозможных трещин, отверстий и соответствующим оборудованием входов.

Каждое убежище имеет не менее двух входов, расположенных в противоположных сторонах с учетом направления движения основных потоков укрываемых, а встроенное убежище должно иметь и аварийный выход.

Входы в убежища оборудуются в виде двух шлюзовых камер (тамбуров), отделенных от основного помещения и перегороженных между собой герметическими дверями. Для убежищ вместимостью от 300 до 600 человек, устраивается однокамерный, а более 600 человек — двухкамерный тамбур-шлюз. Снаружи входа устраивается прочная защитно-герметическая дверь, способная выдерживать давление ударной волны ядерного взрыва.

В убежищах устраивают аварийный выход. Он представляет собой подземную галерею с выходом на не-заваливаемую территорию[[3]](#footnote-3)\* через вертикальную шахту, заканчивающуюся прочным оголовком. Аварийный выход закрывается защитно-герметическими ставнями, дверями или другими открывающимися устройствами для отсекания ударной волны.

В отдельно стоящих убежищах допускается один из выходов, расположенных вне зоны возможных завалов, проектировать как аварийный. Аварийные выходы следует располагать выше уровня грунтовых вод.

Выход из убежища в подземную галерею должен оборудоваться защитно-герметическими и герметическими ставнями, которые устанавливаются соответственно с наружной и внутренней стороны стены.

В фильтровентиляционной камере размещается фильтровентиляционный агрегат ФВА-49 (ФВК-1, ФВК-2), обеспечивающий вентиляцию помещений убежища и очистку наружного воздуха от радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств. На рис. 23 показана принципиальная схема системы фильтровентиляции убежища малой вместимости: оголовок аварийного выхода 1; оголовок воздухозабора с клапаном-отсекателем 2; противопыльные фильтры 3; фильтры-поглотители 4; воздухоразводящая сеть 5; оголовок вытяжной системы 6; клапан избыточного давления 7; электроручные вентиляторы 8; герметический клапан 9; защитно-герметические стенки 10.

Система фильтровентиляции может работать в двух режимах: чистой вентиляции и фильтровентиляции. В первом режиме воздух очищается от грубодисперсной радиоактивной пыли (в противопыльном фильтре), во втором — от остальных радиоактивных веществ, а также от отравляющих веществ и бактериальных средств (в фильтрах-поглотителях). Подача воздуха осуществляется по воздуховодам с помощью вентилятора. Количество наружного воздуха, подаваемого в убежище по режиму чистой вентиляции, устанавливается в зависимости от температуры воздуха и может быть от 7 до 20 м3/ч, а по режиму фильтровентиляции — от 2 до 8 м3/ч' на каждого укрываемого человека.

Если убежище располагается в месте, где возможен пожар или загазованность территории сильнодействующими веществами, может предусматриваться режим полной изоляции помещений убежища с регенерацией воздуха в них.

Сети воздуховодов, расположенные в убежище, окрашиваются: режима чистой вентиляции — в белый цвет; режима фильтровентиляции — в красный. Трубы рециркуляции воздуха окрашиваются также в красный цвет.

Если убежище надежно загерметизировано, то после закрывания дверей, ставень и приведения фильтро-вентиляционного агрегата в действие давление воздуха внутри убежища должно быть несколько выше атмосферного (образуется так называемый подпор).

Помещения для дизельной электростанции располагаются у наружной стены, а от других помещений отделяются несгораемой стеной (перегородкой) с пределом огнестойкости 1 ч.

В убежище оборудуются различные инженерные системы:

*Электроснабжение и связь.* Электроснабжение обычно осуществляется от внешней электросети, а при необходимости и от автономного электроисточника — защищенной дизельной электростанции. На случай нарушения электроснабжения в убежище предусматривается аварийное освещение от переносных электрических фонарей, батарей, велогенераторов и других источников (трубы с электропроводкой окрашиваются в черный цвет).

Убежище должно иметь телефонную связь с пунктом управления объекта и репродуктор, подключенный к районной или местной объектовой радиотрансляционной сети.

*Водоснабжение и канализация* убежища осуществляются на базе общих водопроводных и канализационных сетей. Помимо этого в убежище предусматриваются создание аварийных запасов воды и приемники фекальных вод, которые должны работать независимо от состояния внешних сетей (трубы водоснабжения окрашиваются в зеленый цвет).

Минимальный запас воды в проточных емкостях создают из расчета 6 л для питья и 4 л для санитарно-гигиенических потребностей на каждого укрываемого на весь расчетный срок пребывания, а в убежищах вместимостью 600 человек и более — дополнительно для целей пожаротушения 4,5 м3.

*Отопление*. В убежище предусматривается отопление. Оно осуществляется от общей системы (отопительной I системы здания). Для регулирования! температуры и отключения отопления I в отопительной системе устанавливают запорную арматуру (трубы окрашиваются в коричневый цвет).

В помещении убежища размещаются дозиметрические приборы, при- I боры химической разведки, защитная одежда, средства тушения пожара, аварийный запас инструмента, средства аварийного освещения, запас продовольствия и воды, санитарное имущество.

В убежище должны быть также документы, определяющие характеристику и правила его содержания, паспорт, план и табель оснащения, схема внешних и внутренних сетей с указанием отключающих устройств, журнал проверки состояния убежища.

Быстровозводимые убежища. В них, как и в заблаговременно построенных убежищах, должны быть помещения для укрываемых, места для размещения фильтровентиляционного оборудования простейшего или промышленного изготовления, санузел, аварийный запас воды, входы и выходы, аварийный выход. В убежищах небольшой вместимости санузел и емкости для отбросов можно размещать в тамбуре, баки с водой — там, где будут находиться люди.

Для строительства быстровозводимых убежищ применяется сборный железобетон, элементы коллекторов инженерных сооружений городского подземного хозяйства. Характеристику элементов коллекторов для строительства быстровозводимых убежищ см. в табл. 21. Устанавливают секции с помощью кранов. На входах такого убежища обязательно ставят надежную защитно-герметическую дверь типа БД или металлическую типа ЗД-70, которые рассчитаны на восприятие таких же нагрузок, как и основные конструкции убежища.

Внутреннее оборудование быстровозводимых убежищ включает средства воздухоподачи, песчаные и матерчатые фильтры, бачки для воды, емкости для фекалий и отбросов, средства защиты воздухозаборных и вытяжных отверстий, приборы освещения, а также нары или скамьи для размещения укрываемых. В качестве средств воздухоподачи используют различные вентиляторы, в том числе вентиляторные установки с велосипедным приводом и установки с мехмешками. Для очистки приточного воздуха от радиоактивных веществ и бактериальных средств могут использоваться песчаные или шлаковые фильтры, а для очистки от пыли — матерчатые фильтры. Воздухозаборные и вытяжные каналы защищают от проникновения ударной волны с помощью малогабаритных защитных секций, а также деревянных и металлических дефлекторов. Для хранения запасов воды используют различные емкости, которые устанавливаются в убежищах. Санузел оборудуют в специальном помещении, отгороженном от укрываемых, нары и скамьи — из стоек и щитов.

**Таблица 21**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Расчетная вместимость одного изделия: мест для сидения (с), для лежания (л) | Размещение мест для укрываемых — двухъярусные нары | Ориентировочное давление, которое может выдержать убежище, МПа |
| Труба ЧТ-20 | 10с+Зл | В два ряда | 0,1—0,15 |
| Рядовой коллектор РК-25 | 12с+4л | Вагонного типа | 0,03—0,12 |
| Внутриквартальный коллектор ВКК-1, 5X1,9 | 14с+3л | В два ряда | 0,09—0,13 |
| Общий магистральный коллектор ОМК-2, 4X2,4 | 18с+4л | То же | 0,07—0,1 |
| Блок коллектора ТБ-3 | 6с+2л | » | 0,2—0,3 |

**Организация строительства быстровозводимых убежищ (БВУ)** планируется заранее применительно к конкретным условиям того или иного объекта. Для этого необходимо иметь соответствующую документацию: календарные и сетевые графики, схемы установки кранов и размещения конструкций на строительной площадке, расчеты перевозок изделий, схемы и расчеты перемещения строительной техники, другие необходимые документы.

Строительство БВУ планируется на свободных участках между производственными зданиями на удалении 20—25 м от зданий и друг от друга.

В планирующих документах предусматриваются строительные организации, которые будут оказывать помощь в строительстве БВУ и выполнять наиболее сложные и трудоемкие виды работ (монтаж тяжелых железобетонных конструкций, установку защитных дверей., защиту вентиляционных отверстий и др.), использование рабочих и служащих предприятий для отрывки котлованов под БВУ, устройство мест для размещения укрываемых, монтажа вентиляционного оборудования, планировки грунтовой отсыпки над БВУ и другие работы; необходимые изделия, конструкции, материалы, оборудование, каким предприятием они поставляются, порядок поставки; транспортные организации, обеспечивающие их доставку; виды оборудования и устройства, подлежащие изготовлению на предприятиях, во вспомогательных цехах и мастерских (дефлекторы, защитные секции, дверные затворы, емкости для запасов воды и отбросов, вентиляторы и др.). На строительство 4—6 БВУ обычно выделяется 40—50 человек, два бульдозера, экскаватор, два автокрана и при необходимости электро- или газосварочный аппарат и компрессор с отбойными молотками. Такой расчет сил и средств может построить при умелой организации группу БВУ (4— 6) за 2—3 суток беспрерывной сменной работы.

**Противорадиационные укрытия.** При радиоактивном заражении местности ПРУ защищают людей от внешнего гамма- излучения и непосредственного попадания радиоактивной пыли в органы дыхания, на кожу и одежду, а также от светового излучения ядерного взрыва. При соответствующей прочности конструкций ПРУ могут частично защищать людей от воздействия ударной волны ядерного взрыва и обломков разрушающихся зданий. Кроме того, — от непосредственного попадания на кожу и одежду капель отравляющих веществ и аэрозолей бактериальных средств. Защитные свойства ПРУ от радиоактивных излучений оценивают коэффициентом ослабления, который показывает, во сколько раз уровень радиации на открытой местности на высоте 1 м больше уровня радиации в укрытии, или во сколько раз ПРУ ослабляет действие радиации, а следовательно, и дозу излучения людей. Значения толщины слоя половинного ослабления гамма- излучения радиоактивного заражения местности для различных материалов, приведены в табл. 22.

Из таблицы следует, что слой половинного ослабления легких материалов для нейтронного излучения в несколько раз меньше, чем для тяжелых. И наоборот, тяжелые материалы, например металлы, хуже ослабляют нейтронное излучение, чем гамма-излучение.

**Таблица 22**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Материал | Плотность материала, г/см2 | Слой половинного ослабления, см | | |
| Для нейтронов | Для гамма-излучения на следе радиоак-тивного облака | Для гамма-лучей ядерного взрыва |
| Вода | 1 | 2,7 | 13,0 | 23,0 |
| Древесина | 0,7 | 9,7 | 19,0 | 33,0 |
| Полиэтилен | 0,95 | 2,7 | 14,0 | 24,0 |
| Грунт | 1,8 | 12,0 | 7,2 | 13,0 |
| Кирпичная кладка | 1,6 | 10,0 | 8,4 | 14,4 |
| Лед | 0,9 | 3,0 | 14,5 | 26,0 |
| Стекло | 1,4 | 11,0 | 9,3 | 16,5 |
| Бетон | 2 3 | 12,0 | 5,6 | 10,0 |
| Сталь, железо, броня | 7,8 | 11,5 | 1,8 | 3,0 |
| Свинец | 11,3 | 12,0 | 1,3 | 2,0 |
| Стеклопластик | 1,7 | 4,0 | 8,0 | 12,0 |

Все защитные сооружения, выполненные из неметаллических материалов, прекрасно защищают от гамма-нейтронного излучения. Их эффективность защиты от нейтронного излучения может быть повышена путем применения прокладок из легких материалов (полиэтилена, стеклопластика и др.).

Противорадиационные укрытия устраивают с расчетом наибольшего коэффициента защиты. Они оборудуются прежде всего в подвальных этажах зданий и сооружений.

Подвалы в каменных зданиях ослабляют радиацию в 200—300 раз, средняя часть подвала каменного здания в несколько этажей — в 500— 1000 раз, подвалы в деревянных домах— в 7—12 раз.

Под противорадиационные укрытия могут использоваться и наземные этажи зданий и сооружений. Более пригодны для этого каменные и кирпичные здания, которые имеют капитальные стены и небольшие площади проемов. Первые этажи многоэтажных каменных зданий ослабляют радиацию в 5—7 раз, а верхние (за исключением последного) — в 50 раз.

Вместимость ПРУ в зависимости от площади помещений укрытия может быть 50 человек и более.

В ПРУ предусматривают основные и вспомогательные помещения. К основным относятся помещения для укрываемых, а к вспомогательным — санитарные узлы, вентиляционные и др. Площадь помещения для размещения укрываемых рассчитывается исходя из нормы на одного укрываемого 0,4—0,5 м2.

Высоту помещений ПРУ во вновь проектируемых зданиях принимают не менее 1,9 м от отметки пола до низа выступающих конструкций перекрытий (покрытий). В основных помещениях ПРУ оборудуют двух- или трехъярусные нары — скамейки для сидения и полки для лежания.

При размещении ПРУ в подвалах, подпольях, горных выработках, пещерах, погребах и других заглубленных помещениях высотой 1,7—1,9 м предусматривают одноярусное расположение нар.

В ПРУ вместимостью более 300 человек предусматривают вентиляционное помещение, размер которого определяется габаритами оборудования и площадью, необходимой для его обслуживания. В ПРУ вместимостью 300 человек и менее вентиляционное оборудование допускается размещать непосредственно в помещениях для укрываемых.

Для хранения зараженной одежды при одном из выходов предусматривают специальное место. Оно отделяется от помещений для укрываемых несгораемыми перегородками с пределом огнестойкости 1 ч.

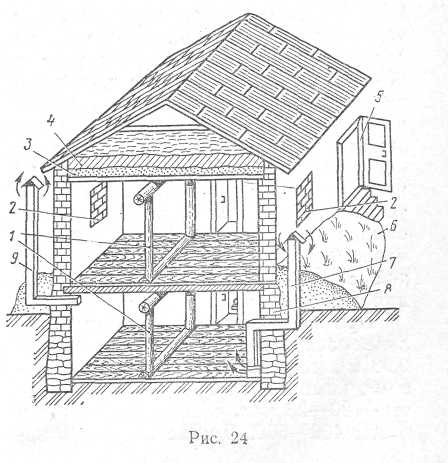
В укрытиях вместимостью до 50 человек вместо помещения для зараженной одежды допускается устройство при входах вешалок, размещаемых за занавесями.

В ПРУ оборудуется не менее двух входов, расположенных в противоположных сторонах укрытия под углом 30° друг к другу. Во входах устанавливают обычные двери, уплотняемые в местах примыкания к дверным коробкам.

Так как укрытие людей в ПРУ не регламентируется по времени так жестко, как их укрытие в убежищах, то пропускная способность входов может не зависеть от вместимости ПРУ.

В загородной зоне под ПРУ в первую очередь приспосабливают подполья и подвалы жилых домов и зданий различного назначения, погреба и овощехранилища, помещения каменных, бетонных, глинобитных, деревянных и саманных домов, естественные пещеры, полости и горные выработки. Приспособление под ПРУ любого пригодного помещения сводится в основном к выполнению работ по повышению его защитных свойств, герметизации и устройству простейшей вентиляции. Защитные свойства повышаются увеличением толщины стен, перекрытий, дверей, заделкой окон и других элементов. Для этого снаружи вокруг стен, выступающих выше поверхности земли, устраивают грунтовую обсыпку, заделывают оконные и лишние дверные проемы, перекрытия засыпают грунтом. Дополнительная засыпка грунтом перекрытий требует, как правило, предварительного усиления их конструкций. Используют и другие подручные материалы, а также готовые конструкции.

Для герметизации помещений, предназначенных для защиты людей, тщательно заделывают все трещины, щели, отверстия в потолках, стенах, оконных проемах, дверях, местах ввода отопительных и водопроводных труб. Двери обивают войлоком, рубероидом, линолеумом, другими плотными материалами, а их края — пористой резиной. Подготовленные таким образом двери должны быть плотно закрыты (прижаты).

**Вентиляция** заглубленных укрытий вместимостью до 50 человек осуществляется естественным проветриванием через приточный и вытяжной короба. Короба делают из досок или в виде асбестоцементных, керамических или металлических труб с внутренним сечением 200—300 см2. Сверху над коробами устраивают козырьки, а внизу (в помещении) — плотно пригнанные задвижки (поворачивающиеся), заслонки. В приточном коробе устанавливают противопыльный фильтр, который делают из разных пористых материалов. Ниже задвижки (заслонки) устраивают карман для сбора проникающей через фильтр пыли. Чтобы усилить тягу, вытяжной короб устанавливают выше приточного на 1,5—2 м. При оборудовании ПРУ в домах вместо вытяжного короба следует использовать дымоходы печей и вентиляционные каналы, исправность которых предварительно проверяют.

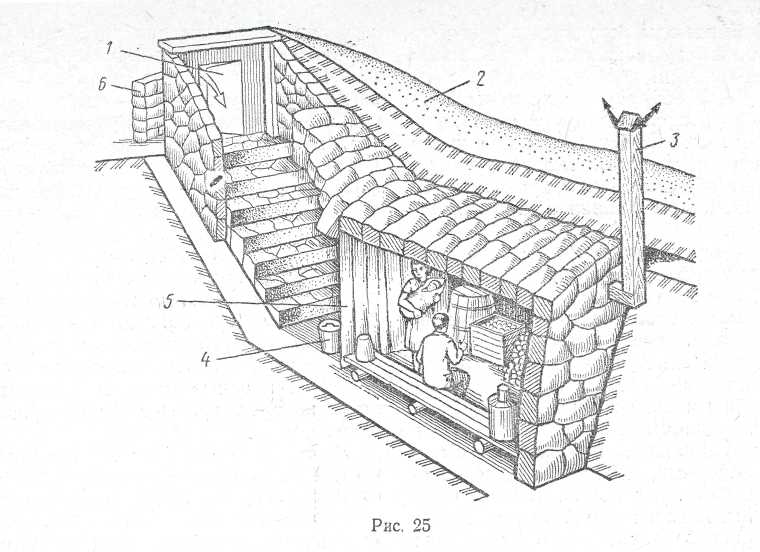
*Водоснабжение*. Если есть возможность к укрытию подключить водопроводную сеть, то водой укрываемых обеспечивают через нее. Создается также запас воды в соответствующих емкостях (ведра с крышками, бачки) из расчета 3—4 литра в сутки на одного укрываемого.

*Освещение* оборудуется от общей электросети, при ее отсутствии используют керосиновые лампы, фонари, свечи.

*Отопление* осуществляется от общей отопительной системы, печей и других тепловых приборов.

Приспособление каменного дома под ПРУ (рис. 24). Для этого устанавливают рамы усиления перекрытия /, заполняют проемы кирпичом 2, насыпают слой утеплителя 3; 30—40-сантиметровый слой грунтовой подсыпки 4, делают валики для уплотнения притвора двери 5, обсыпают грунтом наружные стены 6, устанавливают приточный 7 и вытяжной короба 9, заполняют проемы кирпичом вокруг короба 8. При вместимости в укрытии 20 человек расход материалов составит: леса 0,90 м3; гвоздей 0,25 кг; кирпича 600 шт., грунта 10—12 м3. Трудоемкость работ — 70—90 чел. ч, коэффициент защиты 800—1000.

Погреб, сделанный из камня или самана, является почти готовым ПРУ (рис. 25). При необходимости усиливают его перекрытие, затем, на перекрытие насыпают слой грунта в 60—70 см2, устанавливают вытяжной короб 3, вешают у входной двери занавес из плотного материала 5, а для защиты от проникновения гамма- и нейтронного излучений через дверь / напротив входа на расстоянии 1,5 м устраивают стенку из кирпича 6 или самана толщиной 40—50 см шириной вдвое больше ширины двери и высотой с дверь, устанавливают тару 4 для отбросов.



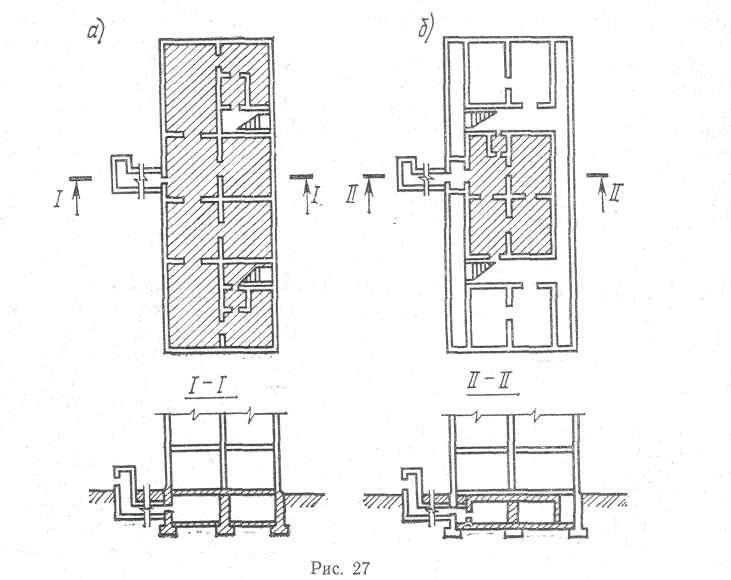
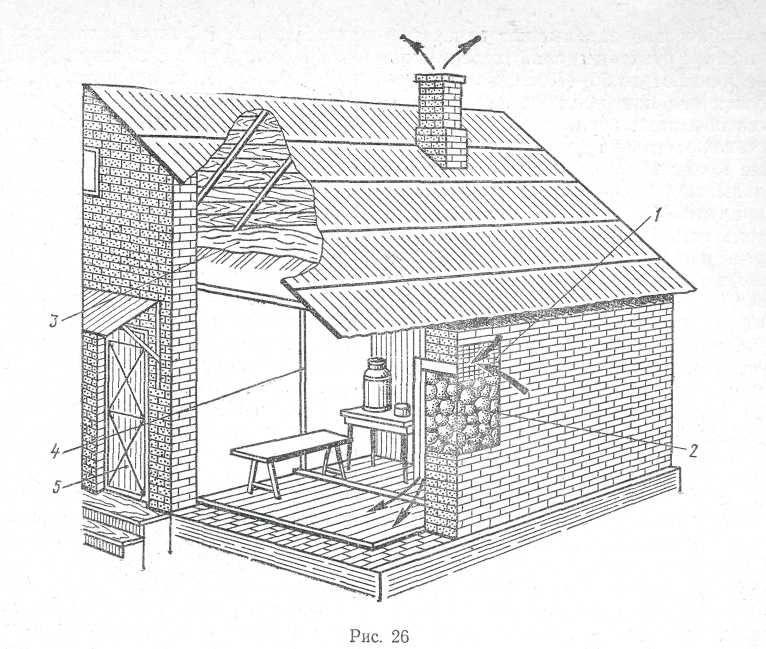
При вместимости в укрытии 10 человек расход материалов составит: леса 0,03 м3, гвоздей 0,06 кг, грунта 8— 9 м3, камня 2 м3. Трудоемкость работы — 20—25 чел. ч, коэффициент защиты 400—500. Другие погреба с наземными постройками и без них, а также каменные, кирпичные, саманные дома тоже можно оборудовать под ПРУ.

Для приспособления комнаты жилого кирпичного (саманного) дома (рис. 26) необходимо сделать и установить воздухозаборный короб / с матерчатым фильтром и заслонкой, заложить кирпичом оконные проемы 2, сделать грунтовую засыпку 5 на 30—40 см, установить раму 4 усиления перекрытия, уплотнить двери 5. Для усиления защитных свойств оконные проемы можно закладывать мешками с землей, а при необходимости провести и другие работы. В качестве вытяжки можно использовать печной дымоход. При площади комнаты 20 м расход материалов составит: леса 0,32 м3, гвоздей 0,12 кг, кирпича 200 шт. (20—25 мешков с землей), грунта 10—12 м3, трудоемкость работ — 60—80 чел. ч, коэффициент защиты 50—60.

В многоэтажных домах под ПРУ лучше всего приспосабливать внутренние подземные и подвальные помещения (рис. 27). Для этого в них заделывают оконные проемы, различные трещины и отверстия, подгоняют двери и обивают их плотным материалом, усиливают перекрытия и устраивают вентиляцию (используют вентиляционные каналы). Укрытия могут размещаться по всей площади подвала (а) или в средней его части (б).

Следует широко проводить работы по приспособлению под ПРУ заглубленных хозяйственных и складских построек.

При оборудовании под ПРУ овощехранилища в стенах и перекрытии его тщательно заделывают отверстия и щели. Грунтовый слой перекрытия увеличивают до 60—70 см; возвышающуюся над поверхностью земли часть стен обсыпают грунтом. В хранилище оставляют только один вход, остальные входы закрывают, проемы их закладывают мешками с песком или кирпичом. В тамбуре оставленного входа устанавливают дополнительную дверь или подвешивают занавесь. Оставляют несколько вытяжных и приточных каналов (по расчету), остальные наглухо закрывают. Объем работ в каждом отдельном случае будет зависеть от размеров помещений, особенностей построек (количество проемов, состояние строительных конструкций, защитных свойств материала и т.д.).



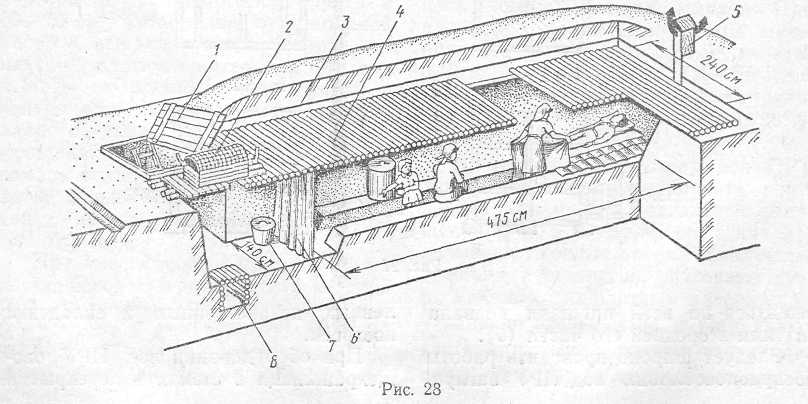
Строительство отдельно стоящих быстровозводимых противорадиационных укрытий. При недостаточном количестве оборудованных помещений под ПРУ могут дополнительно строиться отдельно стоящие укрытия из сборных железобетонных элементов или без одежды крутостей. Для их строительства могут использоваться промышленные конструкции (материалы)(сборные железобетонные элементы, кирпич, арматура, трубы, прокат),местные строительные материалы (лесоматериалы, камень, саман, хворост, камыш). Зимой можно использовать промерзший грунт, снег, лед. Отдельно стоящие ПРУ делаются, как правило, заглубленными.

Строительство отдельно стоящего ПРУ начинают с рытья котлована, в котором устанавливают остов укрытия. Деревянный остов делают различных конструкций: сплошную рамную, рамно-блочную, рамно-щитовую, безврубочную и т.д.

После сборки остова и соединения его элементов все щели в стенах и перекрытии тщательно заделываются, промежутки между стенами котлована засыпаются грунтом и трамбуются. Затем засыпают грунт в месте прилегания перекрытия к земле. Над перекрытием устраивают гидроизоляцию путем настила рубероида, толи, полиэтиленовой пленки. Можно для этого использовать и глину. На гидроизолированное покрытие насыпают слой грунта в 60—70 см.

Вход в ПРУ устраивают, как правило, под углом 90° к основному помещению укрытия. Он делается в виде герметичного тамбура. На вход тамбура и выход из него в основное помещение навешивают занавеси из плотного материала. Внутреннее оборудование ПРУ аналогично оборудованию помещений убежища.

На рис. 28 показано ПРУ без одежды крутостей в глинистых грунтах на Ш человек: открытая дверь *1*, противопыльный фильтр 2, грунтовая обсыпка 60—80 см 3, перекрытие 4 из наката, вытяжной короб 5 с заслонкой, занавес 6 из плотной ткани, выносная тара 7 для отбросов, водосборный колодец 8. ПРУ можно строить в плотных грунтах за пределами зон возможных разрушений. Откосы котлована в таких ПРУ делают более пологими. При этом учитывают плотность грунта, длину элементов перекрытия и ширину площади их опирания на край котлована (табл. 23).



**Таблица 23**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид грунта | Способы отрывки котлованов | Длина элементов покрытия | | | |
| до 3 м | | 3—6 м | |
| Ширина опорной площадки, м. | Заложение откоса, м | Ширина опорной площадки, м. | Заложение откоса, м |
| Су-  песь | Ручной | 0,45 | 0,45 | 0,5 | 0,9 |
| Механизированный | 0,6 | 1,2 | 0,7 | 1,5 |
| Су-глинок | Ручной | 0,35 | 0,45 | 0,4 | 0,9 |
| Механизированный | 0,5 | 0,9 | 0,6 | 1,3 |
| Глина | Ручной | 0,3 | 0,45 | 0,4 | 0,45 |
| Механизированный | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,9 |

Котлованы лучше всего отрывать бульдозером или экскаватором. Это значительно сокращает сроки строительства. Для изоляции от сырости и влаги стены целесообразно перекрыть любыми подручными материалами — хворостяными или камышовыми матами, циновками, мешковиной и т.д.

В качестве перекрытий могут быть использованы готовые железобетонные плиты, бревна и жерди, арочные фашины и стебли растений (тростник, стебли сорго, кукурузы, подсолнечника, камыша), а также хворост, виноградные лозы и т.д. Эти растения можно использовать в обычном виде, а также связанными в прямые, арочные или кольцевые фашины.

Длина жердей и размеры фашин зависят главным образом от ширины котлована по верху, а последняя — от прочности грунта. Связывают фашины мягкой проволокой сечением 1— 2 мм. Концы фашин ровно отпиливают, а сами фашины для придания им прочности закрепляют через 35—45 см перевязками. В котловане фашины связывают между собой в трех-четырех местах проволокой. Такие фашины выдерживают грунтовую обсыпку слоем в 60—70 см. Расходы основных материалов и времени на возведение укрытий без одежды крутостей приведены в табл. 24.

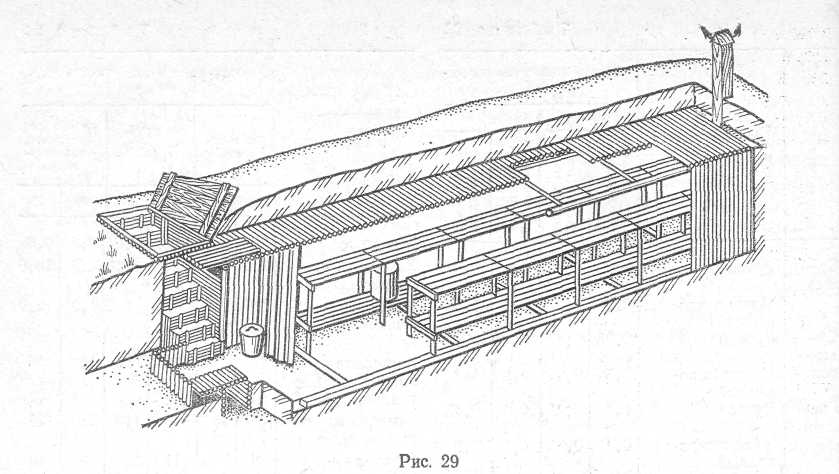
В слабых и сыпучих грунтах необходимо строить ПРУ с одеждой крутостей. Самым простым и надежным б таких случаях является укрытие из бревен или подтоварника (жердей) безврубочной конструкции (рис. 29). Ширина его не должна превышать 1,6 м, что позволяет разместить укрываемых в нем людей в два ряда вдоль стен. Возводят ПРУ безврубочной конструкции в такой последовательности: отрывают котлован, на дно котлована укладывают лежни, а между ними — нижнюю распорную раму; на двух-трех жердях на нужной высоте подвешивают верхнюю раму; на продольные лежни с обеих сторон одновременно опускают сбоку стойки и прижимают их грунтом; укладывают сверху накат; к накату в нескольких местах прикручивают верхнюю раму; сооружение полностью засыпают грунтом.

**Таблица 24**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  материалов и затраты | Конструкция и вместимость укрытий, чел. | | | | | |
| из жердей | | из арочных фашин | | из стеблей растений или хвороста | |
| 10 | 20 | 10 | 20 | 10 | 20 |
| Жерди, м3 | 2,7 | 4,7 | 0,04 | 0,04 | 0,3 | 0,5 |
| Хворост, стебли растений, м3 | 1,0 | 1,5 | 12,0 | 17,0 | 8,5 | 15,0 |
| Проволока сечением 1 мм, кг | 1,2 | 2,0 | 4,0 | 6,0 | 1,2 | 2,0 |
| Заготовка основных элементов, чел-ч | 20 | 35 | 40 | 50 | 10 | 15 |
| Возведение укрытия, чел-ч | 70 | 95 | 80 | 110 | 95 | 125 |
| Продолжительность строительства, ч | 8 | 9 | 11 | 12 | 9 | 10 |
| Затраты труда на одного укрываемого, чел-ч | 9,0 | 6,5 | 12,0 | 8,0 | 10,5 | 7,0 |

В сыпучих и слабых грунтах, если есть хворост или камыш, лучше всего строить ПРУ из кольцевых фашин. Такое укрытие достаточно надежно, возвести его можно быстро. Важно лишь принять меры к тому, чтобы грунт не просыпался через фашины. В табл. 25 приведены расходы основных материалов и затраты труда на возведение ПРУ с одеждой крутостей.

При отсутствии леса и других материалов ПРУ можно строить из самана. Покрытие ПРУ из самана делают в виде свода из саманных блоков (глинобитный свод) в твердых грунтах с упором на стенки траншей; при слабых же грунтах сначала выкладывают стенки, а затем возводят свод с опорой на стенки. Свод выкладывают с помощью временной опалубки. Сверху, на укрытие насыпают слой грунта.



**Таблица 25**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование материалов и показателей | Конструкция и вместимость укрытия, чел. | | | | | | | |
| безврубочное | | | | из арочных фашин | | из кольцевых фашин | |
| однорядное | | двухрядное | | однорядное | | двухрядное | |
| 10 | 20 | 10 | 20 | 10 | 20 | 10 | 20 |
| Жерди (подтоварник), м3 | 5 | 6,3 | 3,6 | 5,6 | 0,6 | 0,6 | — | — |
| Хворост (камыш), м3 | 0,4 | 0,7 | 0,07 | 0,1 | 13 | 15 | 15 | 23 |
| Проволока диаметром 1 мм, кг | 3 | 3,7 | 22 | 30 | 4 | 4 | 8 | 13 |
| Гвозди, кг | 0,4 | 0,4 | 0,06 | 0,06 | — | — | — | — |
| Состав бригады, чел | 12 | 16 | 12 | 12 | 12 | 14 | 12 | 16 |
| Заготовка основных элементов укрытий, чел-ч | 30 | 50 | 18 | 21 | 35 | 40 | 75 | 105 |
| Возведение укрытий, чел-ч | 100 | 155 | 77 | 109 | 85 | 105 | 95 | 150 |
| Продолжительность строительства, ч | 12 | 13 | 9 | 11 | 11 | 11 | 15 | 16 |
| Затраты труда на 1 укрываемого, чел-ч | 13 | 10 | 9,5 | 6,5 | 12 | 7 | 17 | 13 |

**Простейшие укрытия — щели.** Требованиям простейших укрытий в наибольшей степени отвечает обыкновенная, отлично зарекомендовавшая себя во время Великой Отечественной войны всем известная щель. Роль и значение щели в войне с применением ядерного оружия не снижается, а, наоборот, повышается. Она может быть открытая и перекрытая, с одеждой крутостей и без нее. Если люди укрываются в простых, не перекрытых щелях, то вероятность их поражения ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией ядерного взрыва уменьшится в 1,5—2 раза по сравнению с нахождением на открытой местности; возможность облучения людей в результате радиоактивного заражения местности уменьшится в 2—3 раза, а после дезактивации зараженных щелей — в 20 раз и более,

В перекрытой щели защита людей от светового излучения будет полной, от ударной волны увеличится в 2,5— 3 раза, а от проникающей радиации и радиоактивного излучения при толщине грунтовой обсыпки поверх перекрытая 60—70 см— в 200—300 раз. Перекрытая щель защитит также людей и от непосредственного попадания на кожу и одежду радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств, а также от поражения обломками разрушающихся зданий и сооружений.

Следует иметь в виду, что щели не обеспечивают защиту от отравляющих веществ и бактериальных средств и в случае применения этого оружия нужно пользоваться средствами индивидуальной защиты.

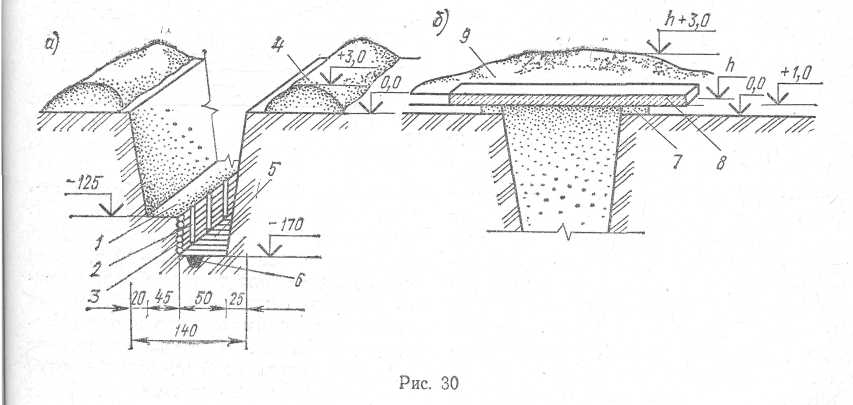
Простейшие укрытия строятся на территории предприятий, учреждений, учебных заведений, колхозов, совхозов, других объектов народного хозяйства и жилых районов, в местах вероятного скопления людей.

Строят щели вне зон возможных завалов (на расстоянии от наземных зданий, равном половине высоты здания, плюс 3 м), а. при наличии свободной территории и дальше.

Щель без одежды крутостей. Вначале щель строят открытой. Затем ее перекрывают и оборудуют защищенным входом. На рис. 30 дан поперечный разрез щели без одежды крутостей {а — открытая, б —с перекрытием из железобетонных плит): скамья для укрываемых 1, стойка 2 диаметром 5—6 см, забирка 5 из подтоварника (горбыля, хвороста), настил пола 5, водоотводная канава 6, ненагруженная берма 7, железобетонная плита 8, грунтовая обсыпка 9, бруствер 4. Такую щель можно построить в любом грунте (коме сыпучего). Ее роют глубиной 170—180 см, шириной по верху ПО—120 см и по дну до 80 см. Такие размеры щели обеспечивают минимальные условия для размещения в ней людей и наибольшую ее устойчивость при воздействии ударной волны.

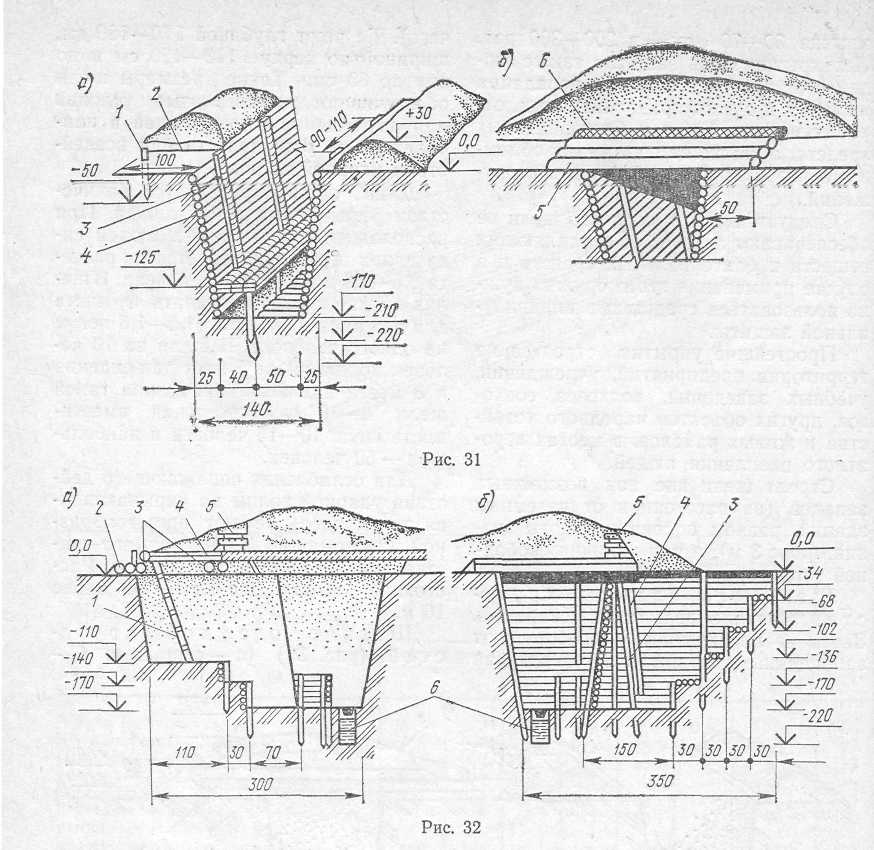
Длина щели определяется количеством укрываемых в ней людей. При расположении укрываемых людей сидя длина щели определяется из расчета 0,5—0,6 м на одного человека. В щелях можно предусматривать и места для лежания из расчета 1,5—1,8 пог. м на одного человека. В щели на 10 человек можно иметь 7 мест для сидения и 3 места для лежания. Длина такой щели 8—10 м. Нормальная вместимость щели 10—15 человек и наибольшая— 50 человек.

Для ослабления поражающего действия ударной волны на укрывающихся людей щель делают зигзагообразной или ломаной. Длина прямого участка должна быть не более 15 м. Расстояние между щелями — не менее 10 м.



Щель с одеждой крутостей (рис. 31) (а — открытая, б —с перекрытием из бревен): колья / диаметром 10—12 см, оттяжки 2 из проволоки диаметром 4—5 мм, стойки 3 диаметром 10—12 см, забирка из подтоварника (горбыля, хвороста) 4, перекрытие из бревен 5 диаметром 14—16 см, слой толя (рубероида) 6. Защитные свойства щели усиливаются путем перекрытия ее бревнами, брусьями или железобетонными плитами с устройством ненагруженной бермы. По возможности щели делают с одеждой крутостей, особенно при возведении их в пределах зоны возможных разрушений. Такие щели перекрывают, а поверх перекрытия насыпают 30-сантиметровый слой грунта. В торцах перекрытий щели устанавливают вентиляционные короба сечением 20X20 см. Верхние их отверстия закрывают заглушками так, чтобы их можно было открывать и закрывать из щели.

В щели делают либо вертикальные с наружным люком а, либо наклонные входы с дверью или щитом б (рис. 32): приставная лестница 1, бревна 2 диаметром 14—16 см, опорная рама 3 из бревен диаметром 14— 16 см, щит 4 двухслойный из досок 6—7 см, крепление 5 дерном, водосборный колодец 6.



Для отрытия щели вручную вместимостью 10 человек (требуется вынуть 12—15 м3 грунта) необходимо затратить 25—30 чел-ч, т. е. 3 человека могут отрыть щель за 10—12 ч. Для выполнения работ по устройству одежды крутостей и перекрытия этой щели потребуется примерно столько же времени и рабочих. Следовательно, две группы рабочих по 3 человека смогут построить перекрытую щель на 10 человек в течение одних суток.

Для строительства перекрытой щели вместимостью 10 человек потребуются следующие материалы: лес круглый (накатник) для устройства перекрытия 1,7 м3, доски, жерди или хворост для устройства одежды крутостей 1,3 м3, рубероид (толь) 20 м2, глина 2,5 м3, пакля (мох) 3—5 кг, гвозди 50 мм 250—300 г, небольшое количество проволоки. Необходимо иметь инструмент: лопат 2—3, кирок (ломов) 2, топоров 2, пил поперечных 1, молотков 1, клещей 1.

Щель на 20 человек с одеждой крутостей и перекрытием из железобетонных плит бригада из 10 человек с одним автокраном может сделать за 13—14 ч. Лесоматериалов при этом может быть израсходовано до 4 м3, железобетонных плит для перекрытий 8—10 м, грунта до 15 м3.

Приведение защитных сооружений в готовность к приему укрываемых. В убежища и противорадиационные укрытия вместимостью более 50 человек назначают комендантов и звенья по обслуживанию убежищ и укрытий; в ПРУ вместимостью менее 50 человек и простейшие укрытия—старших из числа укрываемых. Приведение защитных сооружений в готовность возлагается на организации, эксплуатирующие защитные сооружения в мирное время, а также комендантов и звенья по их обслуживанию.

Работы проводятся под контролем и руководством соответствующих штабов гражданской обороны. Проверяется готовность защитных сооружений и принимаются меры к быстрому устранению выявленных недостатков. Сооружения, занятые народнохозяйственными товарами (предметами), немедленно освобождают; все неисправности внутреннего оборудования и других устройств устраняют; в стенах и перекрытиях тщательно заделывают все трещины и отверстия; проверяют герметичность; устанавливают и подключают репродукторы и телефон; пополняют недостающий инструмент; на подходах устанавливают указатели и световые сигналы «Вход».

При отсутствии фильтровентиляционного агрегата закрывают приточные воздуховоды металлическими заглушками с резиновыми прокладками (крепят болтами).

Проверяют исправность систем водопровода, отопления, канализации, электросетей, а также отключающих устройств. Оснащают помещения скамейками (нарами) и другой мебелью.

Штаб ГО объекта устанавливает правила поведения населения в укрытиях и порядок действий при выходе из них.

## § 15. Рассредоточение рабочих, служащих и эвакуация населения

Сущность рассредоточения и эвакуации. Рассредоточение и эвакуация населения ■— один из способов защиты населения от оружия массового поражения. Под рассредоточением понимают организованный вывоз из городов и других населенных пунктов и размещение в загородной зоне свободной от работы смены рабочих и служащих объектов, продолжающих работу в военное время. К категории рассредоточиваемых относится также персонал объектов, обеспечивающий жизнедеятельность города (например, работники коммунального хозяйства). Рабочие и служащие, отнесенные к категории рассредоточиваемых, после вывоза и расселения их в загородной зоне посменно выезжают в город для работы на своих предприятиях, а по окончании работы возвращаются в загородную зону на отдых.

Эвакуация представляет собой организованный вывоз или вывод из городов и других населенных пунктов и размещение в загородной зоне остального населения, а также вывоз или вывод населения из зон возможного затопления. В отличие от рассредоточенных эвакуированные постоянно проживают в загородной зоне до особого распоряжения.

Загородная зона представляет собой территорию, расположенную за пределами зон возможных разрушений в городах. Каждому предприятию, учреждению, учебному заведению города, из которого планируется рассредоточение и эвакуация, в загородной зоне назначается район размещения населения, который в зависимости от количества рабочих, служащих и членов их семей может включать один или несколько расположенных рядом населенных пунктов.

Районы расселения рассредоточиваемых рабочих и служащих в загородной зоне должны находиться на таком удалении от города, которое обеспечило бы их безопасность, а на переезд людей для работы в город и их обратное возвращение в загородную зону для отдыха затрачивалось бы минимальное время.

Районы расселения рассредоточиваемых целесообразно также располагать вблизи железнодорожных станций и автомобильно-дорожных магистралей.

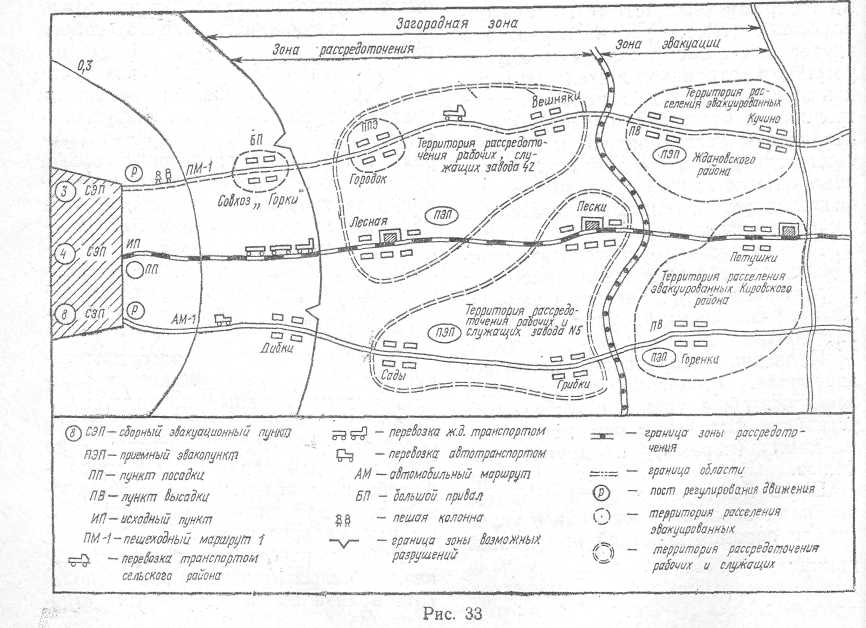
Расселяют рабочих, служащих и членов их семей с соблюдением производственного принципа. При этом сохраняется целостность предприятия, облегчается отправка рабочих смен в город на работу и обеспечение людей питанием, медицинским обслуживанием.

Рабочих и служащих объекта, переносящего свою производственную деятельность в загородную зону, размещают вблизи имеющихся или вновь создаваемых производственных баз за районами размещения рабочих и служащих предприятий, продолжающих работать в городе. Эвакуированное население, не связанное с производством и не являющееся членами семей рассредоточиваемых рабочих и служащих, размещают в более отдаленных районах загородной зоны, а население, эвакуированное из зон возможного затопления, — в населенных пунктах, находящихся вблизи этих зон.

Эвакуация широко применялась в Великую Отечественную войну. Однако эти эвакуационные мероприятия принципиально отличаются от эвакуационных мероприятий, намечаемых на случай войны в современных условиях; во время Великой Отечественной войны, например, население эвакуировалось в отдаленные районы в противоположном направлении от противника, современная эвакуация предусматривает вывод и вывоз населения из наиболее вероятных объектов ядерного нападения противника в безопасные зоны во всех направлениях от городов.

Рассредоточение и эвакуация во много раз снижают плотность населения городов, а следовательно, и потери населения могут быть значительно уменьшены. Принципиальная схема рассредоточения и эвакуации представлена на рис. 33.

Организация и проведение рассредоточения и эвакуации. Рассредоточение и эвакуация рабочих, служащих и членов их семей организуются и проводятся по производственному принципу, т. е. по линии объектов, а эвакуация населения, не связанного с производством, — по территориальному принципу — по месту жительства через домоуправления, жилищно-эксплуатационные конторы и дирекции эксплуатации зданий (ДЭЗ). Дети обычно эвакуируются вместе с родителями, но не исключается возможность вывоза их со школами и детскими садами.



Непосредственно организацией и проведением эвакуационных мероприятий занимаются начальники и штабы гражданской обороны объектов и эвакуационные комиссии, создаваемые в городах (городских районах). Рассредоточение и эвакуацию организуют и проводят после получения распоряжения о их проведении.

Для проведения рассредоточения и эвакуации используются все виды общественного транспорта (железнодорожный, автомобильный, водный), не занятого военными и неотложными производственными и хозяйственными перевозками, а также транспорт индивидуального пользования.

Для вывоза населения железнодорожным и водным транспортом используются пассажирские железнодорожные составы и пассажирские теплоходы, а при их недостатке.— и товарные вагоны, грузовые суда и баржи. Предусматриваются более уплотненная загрузка вагонов и судов, а также увеличение длины поездов.

Вывоз рассредоточиваемого и эвакуируемого населения автотранспортом обычно планируется на небольшие расстояния. Для этого используются автобусы и приспособленные для перевозки людей грузовые автомобили. Определенная часть населения, особенно подлежащая эвакуации, может выводиться пешим порядком. Вывод населения пешим порядком организуется колоннами по дорогам, не занятым другими перевозками или по обозначенным маршрутам и колонным путям.

Для организованного движения пеших колонн разрабатывают схему их маршрута, на которой указывают состав колонны, маршрут движения, ис-I ходный пункт, пункты регулирования I движения и время их прохождения; I районы и продолжительность прива-I лов; медицинские пункты и пункты обогрева; промежуточный пункт эвакуации (ППЭ), порядок и сроки вывода (вывоза) колонны из этого пункта в район постоянного размещения; сигналы управления и оповещения.

При угрозе нападения противника и недостатке транспортных средств важное значение приобретают сроки эвакуации населения за пределы зон возможных разрушений. В этих случаях используют комбинированный способ, который позволяет провести эвакуацию в кратчайшие сроки. Сущность комбинированного способа эвакуации состоит в том, что массовый вывод населения из городов пешим порядком сочетается с вывозом всеми видами имеющегося транспорта. Этот способ является основным.

Все работы по организации и проведению рассредоточения и эвакуации населения осуществляются в соответствии с планом и указаниями начальника ГО объекта. Для руководства рассредоточением и эвакуацией населения на объекте создается эвакуационная комиссия, а на крупных объектах, кроме того, могут создаваться также сборные эвакуационные пункты (СЭП). Приказом начальника ГО объекта создается администрация СЭП. Председателем объектовой эвакуационной комиссии назначается один из заместителей руководителя объекта.

Рассредоточение и эвакуация населения проводятся через сборные эвакуационные пункты. Под них обычно отводятся школы, клубы и другие общественные здания. Предназначаются СЭП для сбора, регистрации и отправки населения, эвакуируемого транспортом, на станции, пристани и другие пункты посадки, а эвакуируемого в пешем порядке (пешими колоннами),— на исходные пункты пешего движения. СЭП организуют обычно вблизи железнодорожных станций, платформ, портов, пристаней, а для населения, выводимого пешим порядком, — вблизи маршрутов вывода в назначенные районы.

На территории СЭП и вблизи него должны быть подготовлены убежища и укрытия из расчета размещения в них людей, которые могут одновременно находиться на пункте. Каждому СЭП присваивают номер; к нему приписывают ближайшие объекты народного хозяйства, а также ДЭЗ, ЖЭК, население которых будет эвакуироваться через данный СЭП.

Получив распоряжение о проведении рассредоточения и эвакуации, начальник ГО объекта организует выполнение эвакуационных мероприятий в соответствии с планом и распоряжением старшего начальника.

Население объекта о начале эвакуации оповещается через предприятия, учреждения, учебные заведения, ДЭЗ, милицию, а также радиотрансляционную сеть и местное телевидение. Получив извещение о начале рассредоточения и эвакуации, население должно немедленно подготовить и взять с собой документы, деньги, необходимые вещи и запасы продуктов и явиться на сборный эвакуационный пункт в строго определенное время.

В случае, если рабочих и служащих разместить вместе с семьями не представляется возможным, членов их семей эвакуируют отдельно в более отдаленные районы по направлению рассредоточения (эвакуации); время их явки на сборный эвакуационный пункт будет установлено особо.

Прибывших на сборный эвакуационный пункт людей регистрируют, группируют по вагонам железнодорожного эшелона или по автомашинам (судам) и в назначенное время выводят к пунктам посадки на транспорт. Представители объекта совместно с администрацией станции (пункта, пристани) осуществляют посадку людей в вагоны, автомашины, суда и поддерживают установленный порядок.

На каждый железнодорожный эшелон (судно) назначается начальник эшелона (судна), на автомобильную колонну — старший автоколонны, на каждый железнодорожный вагон — старший вагона. Начальники железнодорожных эшелонов и старшие автоколонн должны принимать все меры к тому, чтобы выдержать график движения транспорта и прибыть на соответствующую станцию (пункт) в загородной зоне в установленное время.

Вывод населения объекта пешим порядком осуществляется по заранее установленным маршрутам, рассчитанным, как правило, на один суточный переход, совершаемый за 10—12 ч движения. Численность пеших колонн может колебаться от 500 до 1000 человек. Для удобства управления колонну следует разбивать на группы по 50—100 человек, а во главе групп назначать старших. Старшие групп обязаны проверять численность наличного состава, не допускать в группы посторонних лиц и следить, чтобы не было отстающих. Скорость движения колонн на маршруте следует выдерживать в пределах 4—5 км/час, а дистанции между колоннами — до 500 м.

При совершении марша через каждые 1—1,5 ч движения делают малые привалы продолжительностью 10— 15 мин, а в начале второй половины суточного перехода устраивают большой привал на 1—2 ч, как правило, за пределами зоны возможных разрушений. На малых привалах людям оказывают необходимую медицинскую помощь, проверяют состав колонн (групп), оказывают помощь отстающим, предоставляют людям кратковременный отдых. За время привала растянувшиеся колонны подтягиваются. На большом привале, помимо этого, организуют прием горячей пищи.

При проведении рассредоточения и эвакуации организуют медицинское обслуживание. С этой целью на СЭП, станциях (портах, пристанях) посадки развертывают медицинские пункты. На каждый поезд (судно) назначают 1—2 работников со средним медицинским образованием, а в состав пешей I колонны включают 1—2 медицинских работников и 1—2 сандружинницы.

Люди, двигающиеся в пеших колоннах, по сигналу «Воздушная тревога» укрываются в складках местности или в ближайшем защитном сооружении. При вынужденной остановке эшелона (автоколонны), вызванной применением противником оружия массового поражения, следует быстро высадить людей из вагонов (автомашин) и принять необходимые меры по защите их в складках местности или в ближайших защитных сооружениях. Если при движении в загородную зону встретятся районы радиоактивного, химического или бактериологического (биологического) заражения, то их по возможности обходят с наветренной стороны. В случае, когда обхода нет, эти районы преодолевают на повышенных скоростях в средствах индивидуальной защиты.

**Для организации приема и размещения рассредоточиваемого и эвакуируемого городского населения**, а также снабжения его всем необходимым создаются приемные эвакуационные комиссии и приемные эвакуационные пункты сельских районов. Приемные эвакуационные комиссии района, поселка, сельского Совета создаются решением соответствующего исполнительного комитета районного Совета народных депутатов. Приемные эвакуационные комиссии проводят свою работу во взаимодействии со штабами и службами ГО.

В состав приемной эвакуационной комиссии сельского (поселкового) Совета включаются ответственные работники исполнительного комитета местного Совета народных депутатов, руководители предприятий торговли, общественного питания, медицинских, бытовых и других учреждений, привлекаемых для обеспечения рассредоточиваемого и эвакуируемого населения. Партийные органы в состав комиссии выделяют своего представителя. Председателем приемной эвакуационной комиссии сельского (поселкового) Совета народных депутатов назначается ответственный работник местного Совета.

На приемные эвакуационные комиссии сельского Совета возлагается разработка и своевременная корректировка (уточнение) раздела плана ГО по приему и размещению рассредоточиваемого и эвакуируемого населения; встреча, прием, учет и размещение прибывшего населения, а также снабжение его всем необходимым; представление донесений вышестоящим приемным эвакуационным органам о ходе приема, размещения и обеспечения прибывшего городского населения, обеспечения отправки населения в конечные пункты его размещения.

При угрозе нападения противника проводят мероприятия по приведению станций, пристаней, пунктов высадки (выгрузки), приемных эвакуационных пунктов в готовность к приему населения.

Приемная эвакуационная комиссия районного (поселкового) Совета устанавливает связь с эвакуационной комиссией городского района (объекта) и уточняет вопросы приема и размещения населения, графики движения эшелонов, автомобильных и пеших колонн, численность отправляемого каждым эшелоном, автоколонной, пешей колонной населения, место промежуточного пункта эвакуации (ППЭ) пе-щих колонн, вид и количество транспорта для перевозки населения из ППЭ к районам расквартирования, а также вопросы снабжения и обслуживания населения.

По указанию приемной эвакуационной комиссии района для приема населения, прибывающего из города, развертывают приемные эвакуационные пункты {ПЭП). Последние оборудуются в школах, детских садах, клубах и других общественных зданиях недалеко от станции (пунктов) высадки людей.

На ПЭП возлагаются: встреча прибывшего населения, распределение его по населенным пунктам, оказание первой медицинской помощи, организованная отправка людей к местам расквартирования.

В местах расселения освобождают помещения, предназначенные для размещения рассредотачиваемого и эвакуированного населения, уточняют все вопросы размещения людей по домам (квартирам) местных жителей (в порядке подселения), в пансионатах, пионерских и туристских лагерях, подсобных хозяйствах и других общественных зданиях. Заблаговременно подготавливают коллективные средства защиты. Если укрытий ко времени прибытия городского населения будет недостаточно, то организуют дополнительное их строительство. Для выполнения этих работ привлекают все трудоспособное население, в том числе и прибывшее из города.

Исключительно большое значение имеет снабжение в загородной зоне рассредоточенных рабочих, служащих и членов их семей, а также эвакуированного населения продуктами питания, предоставление им коммунально-бытовых услуг и медицинского обслуживания.

Снабжение населения продуктами питания и предметами первой необходимости возлагается на службу торговли и питания сельского района. Первые двое суток люди должны питаться запасами продуктов, привезенных (принесенных) с собой.

Коммунально-бытовое обслуживание населения в районах размещения возлагают на местные коммунально-бытовые учреждения (мастерские, парикмахерские, прачечные, бани). Количество их при необходимости может быть увеличено в результате размещения в загородной зоне аналогичных, учреждений, вывезенных из города. Следует также широко привлекать к работе в коммунально-бытовых учреждениях специалистов различных коммунально-бытовых служб из эвакуированного населения.

Медицинское обслуживание населения возлагают на существующую сеть лечебных учреждений — больницы, поликлиники, сельские медицинские пункты и аптеки. Работа их в условиях радиоактивного, химического и бактериологического (биологического) заражения резко осложнится, так как кроме общих больных могут поступать люди, пораженные радиоактивными, химическими веществами и бактериальными средствами. Значительно возрастает роль оказания медицинской помощи на дому. Поэтому принимают меры к расширению сети поликлиник, больниц и медицинских пунктов, а также по увеличению численности медицинских кадров; привлечению к работе врачей, медицинских сестер, фельдшеров из эвакуированного населения и использованию лиц, имеющих медицинскую подготовку.

Эвакуированное население привлекают для работы в колхозах, совхозах, на предприятиях, вывезенных из города и продолжающих работу в загородной зоне.

## § 16. Средства индивидуальной защиты

**Классификация средств индивидуальной защиты.** В комплексе защитных мероприятий важное значение имеет обеспечение личного состава формирований и населения средствами индивидуальной защиты и практическое обучение правильному, умелому и сноровистому пользованию этими средствами в условиях применения противником оружия массового поражения.

Средства индивидуальной защиты населения предназначаются для защиты от попадания внутрь организма, на кожные покровы и одежду радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств. Они подразделяются на средства защиты органов дыхания и средства защиты кожи. К первым относятся фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы, а также противопыльные тканевые маски (ПТМ-1) и ватно-марлевые повязки; ко вторым — одежда специальная изолирующая защитная, защитная фильтрующая (ЗФО) и приспособленная одежда населения.

По принципу защиты средства индивидуальной защиты делятся на *фильтрующие и изолирующие*. Принцип фильтрации заключается в том, что воздух, необходимый для поддержания жизнедеятельности организма человека, очищается от вредных примесей при прохождении через средства защиты. Средства индивидуальной защиты изолирующего типа полностью изолируют организм человека от окружающей среды с помощью материалов, непроницаемых для воздуха и вредных примесей.

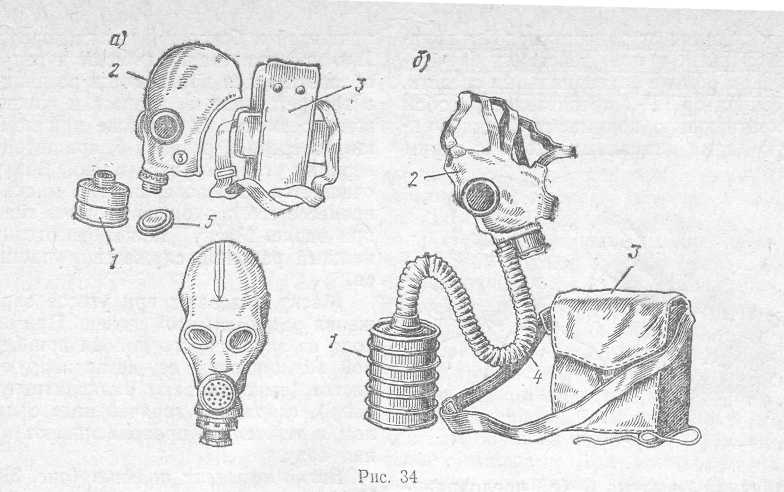
По способу изготовления средства индивидуальной защиты делятся на средства, изготовленные *промышленностью, и простейшие, изготовленные населением из подручных материалов.*

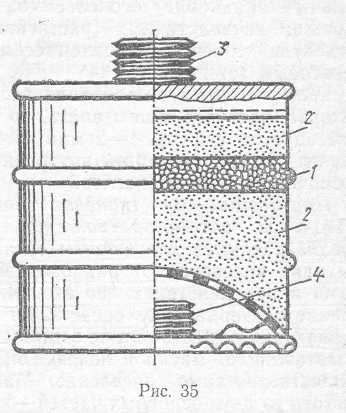
Средства индивидуальной защиты могут быть табельные, обеспечение которыми предусматривается табелями (нормами) оснащения в зависимости от организационной структуры формирований, и нетабельные, предназначенные для обеспечения формирований в дополнение к табельным средствам или в порядке замены их.

**Организация и порядок обеспечения средствами индивидуальной защиты**. При объявлении угрозы нападения противника все население должно быть обеспечено средствами индивидуальной защиты. Личный состав формирований, рабочие и служащие получают средства индивидуальной защиты на своих объектах, население — в ЖЭК, ДЭЗ. При недостатке на объекте противогазов они могут быть заменены противогазами и респираторами, предназначенными для промышленных целей. Все остальное население самостоятельно изготавливает противопыльные тканевые маски, ватно-марлевые повязки и другие простейшие средства защиты органов дыхания, а для защиты кожных покровов подготавливают различные накидки, плащи, резиновую обувь, резиновые или кожаные перчатки. Средства индивидуальной защиты следует хранить на рабочих местах или вблизи них.

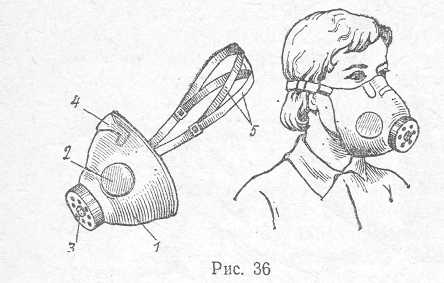
**Средства защиты органов дыхания**. Наиболее надежным средством защиты органов дыхания людей являются противогазы. Они предназначаются для защиты \_ органов дыхания, лица и глаз человека от вредных примесей, находящихся в воздухе. По принципу действия все противогазы подразделяются на фильтрующие и изолирующие.

*Фильтрующие противогазы* являются основным средством индивидуальной защиты органов дыхания. Принцип защитного действия их основан на предварительном очищении (фильтрации) вдыхаемого человеком воздуха от различных вредных примесей.

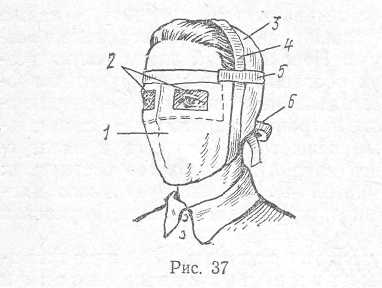


В настоящее время в системе гражданской обороны страны для взрослого населения используются фильтрующие противогазы ГП-5 (рис. 34, а), ГП-5м и ГП-4у (рис. 34,6): фильтрующе-поглощающая коробка 1, лицевая часть 2 (у противогаза ГП-5 — шлем-маска, у противогаза ГП-4у — маска), сумка для противогаза 3, соединительная трубка 4, коробка с незапотевающими пленками 5, шлем-маска с мембранной коробкой, входящая в комплект противогаза ГП-5м. Для детей — ДП-6, ДП-бм, ПДФ-7, ПДФ-д, ПДФ-ш, а также камера защитная детская (КЗД-4). Следует иметь в виду, что фильтрующие противогазы от окиси углерода не защищают, поэтому для защиты от окиси углерода используется дополнительный патрон (рис. 35), который состоит из гопкалита *1*, осушителя 2, наружной горловины для навинчивания соединительной трубки противогаза 3, внутренней горловины для присоединения к противогазовой коробке 4.

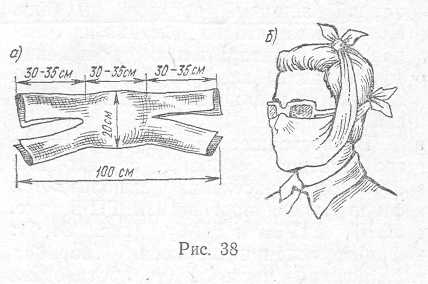
*Изолирующие противогазы* (ИП-4, ИП-5, ИП-46, ИП-46М\_ являются специальными средствами защиты органов дыхания, глаз, кожи лица от всех вредных примесей, содержащихся в воздухе. Их используют в том случае, когда фильтрующие противогазы не обеспечивают такую защиту, а также в условиях недостатка кислорода в воздухе. Необходимый для дыхания воздух обогащается в изолирующих противогазах кислородом в регенеративном патроне, снаряженном специальным веществом (перекись и надперекись натрия). Противогаз состоит из: лицевой части, регенеративного патрона, дыхательного мешка, каркаса и сумки.

Респираторы, противопылевые тканевые маски и ватно-марлевые повязки. *Респираторы*. В системе гражданской обороны наибольшее применение имеет респиратор Р-2 (рис. 36). Респираторы применяются для защиты органов дыхания от радиоактивной и грунтовой пыли и при действиях во вторичном облаке бактериальных средств. Респиратор Р-2 представляет собой фильтрующую полумаску 1, снабженную двумя клапанами вдоха 2, одним клапаном выдоха 3 (с предохранительным экраном), оголовьем 5, состоящим из эластичных (растягивающихся) и нерастягивающихся тесемок, и носовым зажимом 4.

Если во время пользования респиратором появится много влаги, то рекомендуется его на 1—2 мин снять, удалить влагу, протереть внутреннюю поверхность и снова надеть.

*Противопыльная тканевая маска* ПТМ-1 *и ватно-марлевая повязка* предназначаются для защиты органов дыхания человека от радиоактивной пыли и при действиях во вторичном облаке бактериальных средств. От отравляющих веществ они не защищают. Изготавливает маски и повязки преимущественно само население. Маска состоит из двух основных частей— корпуса и крепления (рис. 37). Корпус *1*сделан из 2—4 слоев ткани. В нем вырезаны смотровые отверстия 2 со вставленными в них стеклами. На голове маска крепится полосой ткани 3,пришитой к боковым краям корпуса. Плотное прилегание маски к голове обеспечивается при помощи резинки 4 в верхнем шве и завязок в нижнем шве крепления 6, а также при помощи поперечной резинки 5, пришитой к верхним углам корпуса маски. Воздух очищается всей поверхностью маски в процессе его прохождения через ткань при вдохе. Маску может изготовить каждый рабочий, служащий, учащийся.

Маску надевают при угрозе заражения радиоактивной пылью. При выходе из зараженного района при первой возможности ее дезактивируют: чистят (выколачивают радиоактивную пыль), стирают в горячей воде с мы- . лом и тщательно прополаскивают меняя воду.

*Ватно-марлевая повязка* (рис. 38). Изготавливается она населением самостоятельно. Для этого требуется кусок марли размером 100X50 см. На марлю накладывают слой ваты толщиной 1—2 см, длиной 30 см, шириной 20 см. Марлю с обеих длинных сторон загибают и накладывают на вату. Концы подрезают вдоль на расстоянии 30— 35 см так, чтобы образовалось две пары завязок а. При необходимости повязкой закрывают рот и нос; верхние концы завязывают на затылке, а нижние — на темени б. В узкие полоски по обе стороны носа закладывают комочки ваты. Для защиты глаз используются противопыльные защитные очки.

Все средства защиты органов дыхания надо постоянно содержать исправными и готовыми к использованию.

**Средства защиты кожи.** В условиях ядерного, химического и бактериологического (биологического) заражения возникает острая необходимость в защите всего тела человека. По назначению эти средства условно делятся на специальные (табельные) и подручные.

Специальные средства защиты кожи надежно защищают кожу людей от паров и капель OB, PB и бактериальных средств, полностью защищают от воздействия альфа-частиц и ослабляют световое излучение ядерного взрыва.1 (.По принципу защитного действия средства зашиты кожи бывают изолирующие и фильтрующие.

Изолирующие средства защиты кожи изготавливают из прорезиненной ткани и применяют при длительном нахождении людей на зараженной местности, при выполнении дегазационных, дезактивационных и дезинфекционных работ в очагах поражения и зонах заражения. Изолирующие средства защиты кожи используют только для защиты личного состава формирования.

К изолирующим средствам защиты относятся: легкий защитный костюм Л-1, защитный комбинезон и костюм и общевойсковой защитный комплект.

Фильтрующее средство защиты кожи — комплект защитной фильтрующей одежды (ЗФО). Основное назначение этого комплекта — защита кожных покровов человека от воздействия отравляющих веществ, находящихся в парообразном состоянии. Комплект обеспечивает, кроме того, защиту от радиоактивной пыли и бактериальных средств, находящихся в аэрозольном состоянии. Средством защиты может быть обычная одежда (белье, спорткостюмы и др.), если ее пропитать мыльно-масляной эмульсией (2,5 л на комплект).

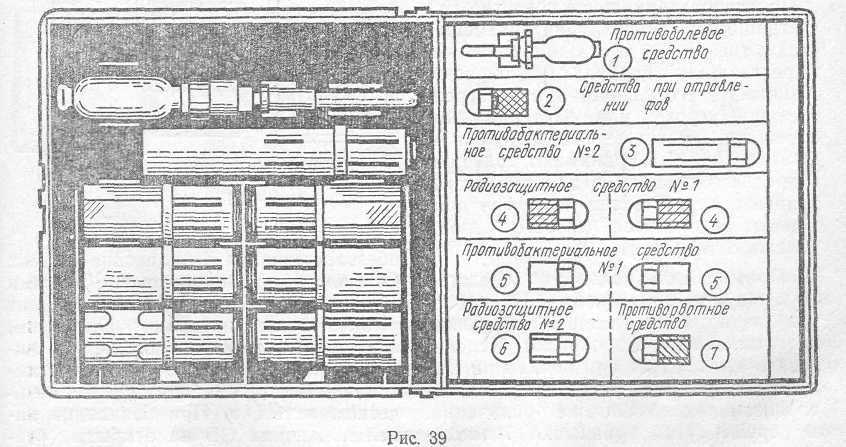
Простейшие средства защиты кожи служат массовым средством защиты всего населения и применяются при отсутствии табельных средств. К простейшим средствам защиты кожи относятся обычная одежда и обувь. Плащи и накидки из хлорвинила или прорезиненной ткани, пальто из драпа, кожи, грубого сукна хорошо защищают от радиоактивной ныли и бактериальных средств. Они могут защитить от капельно-жидких ОВ в течение 5—10 мин, влажная одежда — в течение 40—50 мин. Для защиты ног рекомендуется использовать резиновые сапоги, боты, валенки с галошами, обувь из кожи и кожезаменителей с галошами. Для защиты рук используют резиновые, кожаные перчатки, брезентовые рукавицы, а для защиты головы и шеи — капюшон.

Для большей герметизации к пиджаку пришивают нагрудник размером 80X25 см с завязками для крепления вокруг шеи, а к разрезам брюк — клинья.

Обычная одежда, обработанная специальной пропиткой, может защитить и от паров ОВ. В качестве пропитки используют моющие средства ОП-7, ОП-10 или мыльно-масляную эмульсию.

**Медицинские средства защиты.** Аптечка индивидуальная АИ-2 (рис. 39) предназначена для оказания самопомощи и взаимопомощи при ранениях и ожогах, а также для предупреждения и ослабления воздействия отравляющих веществ, бактериальных средств и ионизирующих излучений. Содержит лекарственные средства, антидот и радиопротекторы.

Гнездо *1* аптечки индивидуальной — шприц-тюбик с противоболевым средством. Его следует применять при переломах, обширных ранах и ожогах. Для этого шприц-тюбик извлекают из аптечки. Берут левой рукой за ребристый ободок, а правой — за корпус тюбика и энергичным вращательным движением поворачивают его до упора по ходу часовой стрелки. Затем снимают колпачок, защищающий иглу, и, держа шприц-тюбик иглой вверх, выдавливают из него воздух до появления капли жидкости на кончике иглы. После этого, не касаясь иглы руками, вводят ее в мягкие ткани верхней трети бедра снаружи и выдавливают содержимое шприц-тюбика. Извлекают иглу, не разжимая пальцев. В экстренных случаях укол можно сделать и через одежду.



Средство для предупреждения {ослабления) поражения фосфороргани-ческими отравляющими веществами (тарен — 6 таблеток) вложено в гнездо 2 в круглый пенал красного цвета. Принимать его следует по одной таблетке по сигналу «Химическая тревога!». При нарастании признаков отравления принимают еще одну таблетку. Одновременно с приемом препарата необходимо надеть противогаз. Повторно принимать препарат рекомендуется не ранее чем через 5—6 ч.

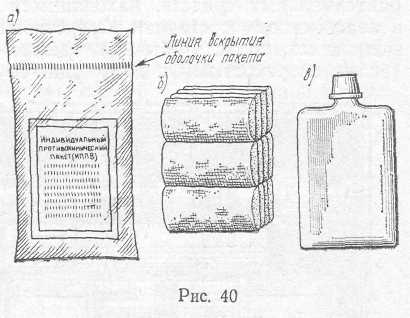
Противобактериальное средство № 1 (тетрациклин, гидрохлорид) размещается в гнезде 5 в двух одинаковых четырехгранных пеналах без окраски. Принимать его следует при непосредственной угрозе или бактериальном заражении, а также при ранениях и ожогах. Сначала принимают содержимое одного пенала (сразу 5 таблеток), запивают водой, затем через 6 ч принимают содержимое другого пенала (также 5 таблеток).

Противобактериальное средство № 2 (сульфадиметоксин— 15 таблеток) находится в гнезде 3 в большом круглом пенале без окраски. Использовать его следует при появлении желудочно-кишечных расстройств, нередко возникающих после облучения. В первые сутки принимают 7 таблеток в один прием, а в последующие двое суток — по 4 таблетки.

Радиозащитное средство № 1 (цистамин) размещено в гнезде 4 в двух восьмигранных пеналах розового цвета по 6 таблеток в каждом. Этот препарат принимают при угрозе облучения— б таблеток за один прием. При новой угрозе облучения, но не ранее чем через 4—5 ч после первого приема, рекомендуется принять еще 6 таблеток.

Радиозащитное средство № 2 (калий йодид—10 таблеток) помещается в гнезде 6 в четырехгранном пенале белого цвета. Принимать его нужно по одной таблетке ежедневно в течение 10 дней после выпадения радиоактивных осадков, особенно при употреблении в пищу свежего неконсервирован-ного молока. В первую очередь препарат дают детям по одной таблетке.

Противорвотное средство (этаперазин — 5 таблеток) находится в гнезде7 в круглом пенале голубого цвета. Сразу после облучения, а также при появлении тошноты после ушиба головы рекомендуется принять одну таблетку.

Следует иметь в виду, что детям до 8 лет на один прием дают 1/4 таблетки, детям от 8 до 15 лет — 1/2 таблетки.

**Индивидуальный противохимический пакет** (рис. 40) предназначен для обеззараживания капельножидких OB, попавших на открытые участки тела и одежду. В комплект входит флакон с дегазирующим раствором, снабженный навинчивающейся крышкой в, и четыре ватно-марлевых тампона б. Все это находится в герметическом пакете а. При попадании капельно-жидких ОВ на открытые участки тела и одежды необходимо смочить тампоны жидкостью из флакона и протереть ими зараженные участки кожи и части одежды, прилегающие к открытым участкам кожи. При обработке может появиться ощущение жжения, но оно быстро проходит и не влияет на работоспособность. Жидкость флакона ядовита и опасна при попадании в глаза.

При отсутствии индивидуального противохимического пакета в качестве тампонов используют обыкновенную марлю с ватой; дегазирующий же состав можно приготовить перед употреблением из смеси 3 %-ного раствора перекиси водорода с 3 %-ным раствором едкого натра, взятых в равных объемах, или из 3 %-ного раствора перекиси водорода и 150 г конторского силикатного клея (из расчета на 1 л). Можно использовать для этой цели и нашатырный спирт. Применяют их так же, как дегазирующий раствор из индивидуального противохимического пакета.

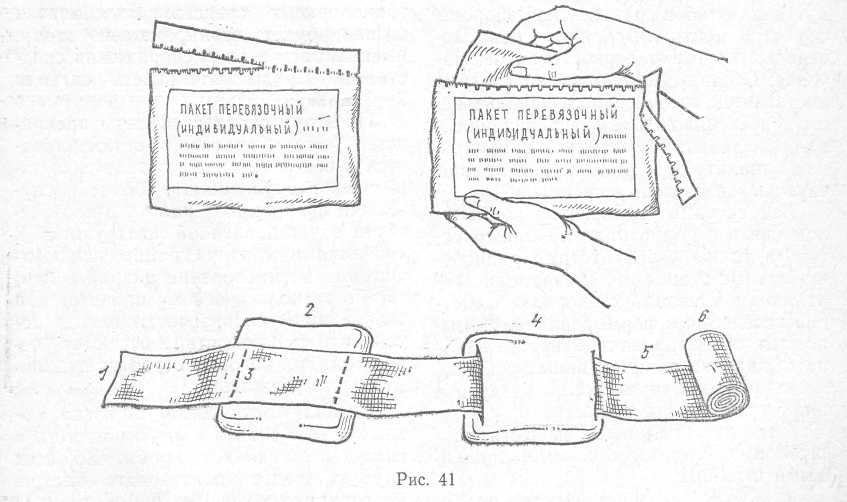
Пакет перевязочный индивидуальный (рис. 41) состоит из бинта (шириной 10 см и длиной 7 м) и двух ват-но-марлевых подушечек (17,5X32 см). Конец бинта 1, неподвижная подушечка 2, цветные нитки 3, подвижная подушечка 4, бинт 5, скатка бинта 6. Одна из подушечек пришита около конца бинта неподвижно, а другую можно передвигать по бинту. Свернутые подушечки и бинт завернуты в вощеную бумагу и вложены в герметический чехол из прорезиненной ткани, целлофана или пергаментной бумаги. В пакете имеется булавка, на чехле указаны правила пользования пакетом.

Наружный чехол пакета, внутренняя поверхность которого стерильная, используется для наложения стерильных повязок.

## § 17. Действия по сигналам оповещения гражданской обороны

Среди защитных мероприятий гражданской обороны, осуществляемых заблаговременно, особо важное место занимает организация оповещения органов гражданской обороны, формирований и населения об угрозе нападения противника и о применении им ядерного, химического, бактериологического (биологического) оружия и других современных средств нападения. Особое значение оповещение приобретает в случае внезапного нападения противника, когда реальное время для предупреждения населения будет крайне ограниченным и исчисляться минутами.

По данным зарубежной печати, считается, что своевременное оповещение населения и возможность укрытия его за 10—15 мин после оповещения позволит снизить потери людей при внезапном применении противником оружия массового поражения с 85% до 4—7%. Поэтому защита населения от оружия массового поражения даже при наличии достаточного количества убежищ и укрытий будет зависеть от хорошо организованной системы оповещения, организация которой возлагается на штабы гражданской обороны.



Современные системы дальнего обнаружения позволяют быстро определить не только место и направление движения носителя, но и время его подлета. Это обеспечивает передачу сигнала по системе оповещения до штабов гражданской обороны и объектов.

Оповещение организуется для своевременного доведения до органов гражданской обороны, формирований и населения сигналов, распоряжений и информации гражданской обороны о эвакуации, воздушном нападении противника, радиационной опасности, химическом и бактериологическом (биологическом) заражении, угрозе затопления, начале рассредоточения и др.

Эти сигналы и распоряжения доводятся до штабов гражданской обороны объектов централизованно. Сроки доведения их имеют первостепенное значение. Сокращение сроков оповещения достигается внеочередным использованием всех видов связи, телевидения и радиовещания, применением специальной аппаратуры и средств для подачи звуковых и световых сигналов.

Все сигналы передаются по каналам связи и радиотрансляционным сетям, а также через местные радиовещательные станции. Одновременно передаются указания о порядке действий населения и формирований, указываются ориентировочное время начала выпадения радиоактивных осадков, время подхода зараженного воздуха и вид отравляющих веществ.

Сигналы, поданные вышестоящим штабом, дублируются всеми подчиненными штабами.

**С целью своевременного предупреждения** населения городов и сельских населенных пунктов о возникновении непосредственной опасности применения противником ядерного, химического, бактериологического (биологического) или другого оружия и необходимости применения мер защиты установлены следующие сигналы оповещения гражданской обороны: «Воздушная тревога»; «Отбой воздушной тревоги»; «Радиационная опасность»; «Химическая тревога».

В штабах гражданской обороны городов могут устанавливаться разнообразная сигнальная аппаратура и средства связи, которые позволяют с помощью пульта включать громкоговорящую связь и квартирную радиотрансляционную сеть, осуществлять одновременный вызов руководящего состава города и объектов народного хозяйства по циркулярной телефонной сети, принимать распоряжения вышестоящих штабов и передавать свои распоряжения и сигналы оповещения штабам гражданской обороны объектов и населению.

**Сигнал «Воздушная тревога»** подается для всего населения. Он предупреждает о непосредственной опасности поражения противником данного города (района). По радиотрансляционной сети передается текст: «Внимание! Внимание! Граждане! Воздушная тревога! Воздушная тревога!» Одновременно с этим сигнал дублируется звуком сирен, гудками заводов и транспортных средств. На объектах сигнал будет дублироваться всеми, имеющимися в их распоряжении средствами. Продолжительность сигнала 2—3 мин.

По этому сигналу объекты прекращают работу, транспорт останавливается и все население укрывается в защитных сооружениях. Рабочие и служащие прекращают работу в соответствии с установленной инструкцией и указаниями администрации, исключающими возникновение аварий. Там, где по технологическому процессу или требованиям безопасности нельзя остановить производство, остаются дежурные, для которых строятся индивидуальные убежища.

**Сигнал «Воздушная тревога»** может застать людей в любом месте и в самое неожиданное время. Во всех случаях следует действовать быстро, но спокойно, уверенно и без паники. Строгое соблюдение правил поведения по этому сигналу значительно сократит потери людей.

**Сигнал «Отбой воздушной тревоги»** передается органами гражданской обороны. По радиотрансляционной сети передается текст: «Внимание! Внимание! Граждане! Отбой воздушной тревоги! Отбой воздушной тревоги». По этому сигналу население с разрешения комендантов (старших) убежищ и укрытий покидает их. Рабочие и служащие возвращаются на свои рабочие места и приступают к работе.

В городах (районах), по которым, противник нанес удары оружием массового поражения, для укрываемых передается информация об обстановке, сложившейся вне укрытий, о принимаемых мерах по ликвидации последствий нападения, о режимах поведения населения и другая необходимая информация для последующих действий укрываемых.

**Сигнал «Радиационная опасность»** подается в населенных пунктах и районах, по направлению к которым движется радиоактивное облако, образовавшееся при взрыве ядерного боеприпаса.

По сигналу «Радиационная опасность» необходимо надеть респиратор, противопыльную тканевую маску или ватно-марлевую повязку, а при их отсутствии,— противогаз, взять подготовленный запас продуктов, индивидуальные средства медицинской защиты, предметы первой необходимости и уйти в убежище, противорадиационное или простейшее укрытие.

**Сигнал «Химическая тревога»** подается при угрозе или непосредственном обнаружении химического или бактериологического нападения (заражения). По этому сигналу необходимо быстро надеть противогаз, а в случае необходимости — и средства защиты кожи и при первой же возможности укрыться в защитном сооружении. Если защитного сооружения поблизости не окажется, то от поражения аэрозолями отравляющих веществ и бактериальных средств можно укрыться в жилых, производственных или подсобных помещениях.

Если будет установлено, что противник применил бактериологическое (биологическое) оружие, то по системам оповещения население получит рекомендации о последующих действиях.

Необходимо быть предельно внимательными и строго выполнять распоряжения органов гражданской обороны. О том, что опасность нападения противника миновала, и о порядке дальнейших действий распоряжение поступит по тем же каналам связи, что и сигнал оповещения.

# ГЛАВА VI УСТОЙЧИВОСТЬ РАБОТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ВОЕННОЕ ВРЕМЯ

## § 18. Основы устойчивости работы объектов

Экономика страны играет решающую роль в вооруженной борьбе государств. Она определяет характер и способы ведения войны и оказывает определяющее влияние на военную мощь государства, на ход и исход войны в целом.

В. И. Ленин неоднократно подчеркивал значение экономики в современной войне. «Для ведения войны по-настоящему,— говорил В. И. Ленин,—-необходим крепкий организованный тыл. Самая лучшая армия, самые преданные делу революции люди будут немедленно истреблены противником, если они не будут в достаточной степени вооружены, снабжены продовольствием, обучены» (Ленин В. И. Поли, собр. соч., т. 35, с. 408).

Великая Отечественная война Советского Союза 1941—1945 гг. подтвердила жизненность и важность этого ленинского положения.

Итогом предвоенных пятилеток явилось создание Советским государством мощной технико-экономической базы, способствовавшей укреплению обороны. Развитие экономики страны и укрепление военной мощи на основе социалистической индустриализации и коллективизации сельского хозяйства стало главной материальной предпосылкой разгрома вооруженных сил гитлеровской Германии.

Опыт второй мировой войны показал, что воюющие страны стремились нанести возможно больший ущерб экономике противника всеми средствами вооруженной борьбы. Ущерб возрастал соответственно увеличению мощи оружия, дальности его действия и размаху военных операций.

В современных условиях, когда научно-технический прогресс во всех областях производства достиг невиданных масштабов и привел к созданию новейших видов оружия массового поражения, роль и значение экономики как важнейшего фактора подготовки и ведения войны возросли еще больше.

При массированном применении противником средств массового поражения любой объект нашей промышленности может оказаться в сфере воздействия поражающих факторов этого оружия. Очевидно, что степень разрушения объектов при нападении противника будет различная. Она в основном зависит от места расположения в очаге поражения и подготовленности объекта к защите от воздействия поражающих факторов ядерного взрыва. Объекты, на которых будут приняты меры по повышению устойчивости их работы, будут иметь меньшие повреждения (разрушения), а следовательно, и сроки ввода их в действие после ядерного удара будут более короткими.

Под устойчивостью работы объекта народного хозяйства понимается способность объекта выпускать установленные виды продукции в объемах и номенклатурах, предусмотренных соответствующими планами (для объектов, не производящих материальные ценности, — транспорт, связь и др. — выполнять свои функции), в условиях воздействия оружия массового поражения и других средств нападения противника, а также приспособленность этого объекта к восстановлению в случае повреждения.

Мероприятия по обеспечению устойчивости работы объекта прежде всего должны быть направлены на защиту рабочих и служащих от оружия массового поражения и других средств нападения противника; они тесно связаны с мероприятиями по подготовке и проведению спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения, так как без людских резервов и успешной ликвидации последствий нападения противника в очагах поражения проводить мероприятия по обеспечению устойчивой работы объектов народного хозяйства во время войны практически невозможно.

Для исследования подготовки объекта к защите от современных средств массового поражения, оценки физической устойчивости и разработки мероприятий привлекаются инженерно-технический персонал и работники штаба ГО объекта; в необходимых случаях — сотрудники или группы (отделы) научно-исследовательских и проектных организаций, связанных с работой предприятия. Общее руководство исследованиями осуществляет начальник ГО (директор) предприятия. Его приказом определяются рабочие группы для исследования и разработки мероприятий по повышению устойчивости работы объекта в военное время. Одновременно разрабатывается и утверждается план проведения исследований. Руководство рабочими группами возлагается на главного инженера объекта, при котором создается группа руководства исследованием. Рабочие группы обычно соответствуют основным производственно-техническим службам объекта.

На промышленных объектах, как правило, создаются рабочие группы по исследованию устойчивости:

* зданий и сооружений, старший группы — заместитель директора по капитальному строительству (начальник ОКС);
* коммунально-энергетических сетей, старший группы — главный энергетик;
* станочного и технологического оборудования, старший группы — главный механик;
* технологического процесса, старший группы — главный технолог;
* управления производством, старший группы — начальник производственного отдела; материально-технического снабжения и транспорта, старший группы — заместитель директора по МТС (начальник отдела МТС).

Кроме того, создается группа штаба ГО объекта, в которую входят руководители основных служб объекта.

Эти группы проводят всю расчетную работу по исследованию устойчивости работы объекта. В зависимости от особенностей объекта, его размеров и сложности производства число групп, их состав и задачи могут меняться. Примерная схема организации исследования устойчивости и разработки мероприятий по ее повышению на промышленном объекте приведена на рис. 42. Конечная цель таких исследований— оценка устойчивости работы объекта в условиях ракетно-ядерной войны и изыскание наиболее эффективных и экономически оправданных путей и способов ее повышения.

На первом этапе исследования проводится анализ уязвимости промышленного объекта и оценка устойчивости его работы в военное время. На втором этапе — разрабатываются мероприятия по повышению устойчивости и заблаговременной подготовке объекта к восстановлению после ядерного удара.

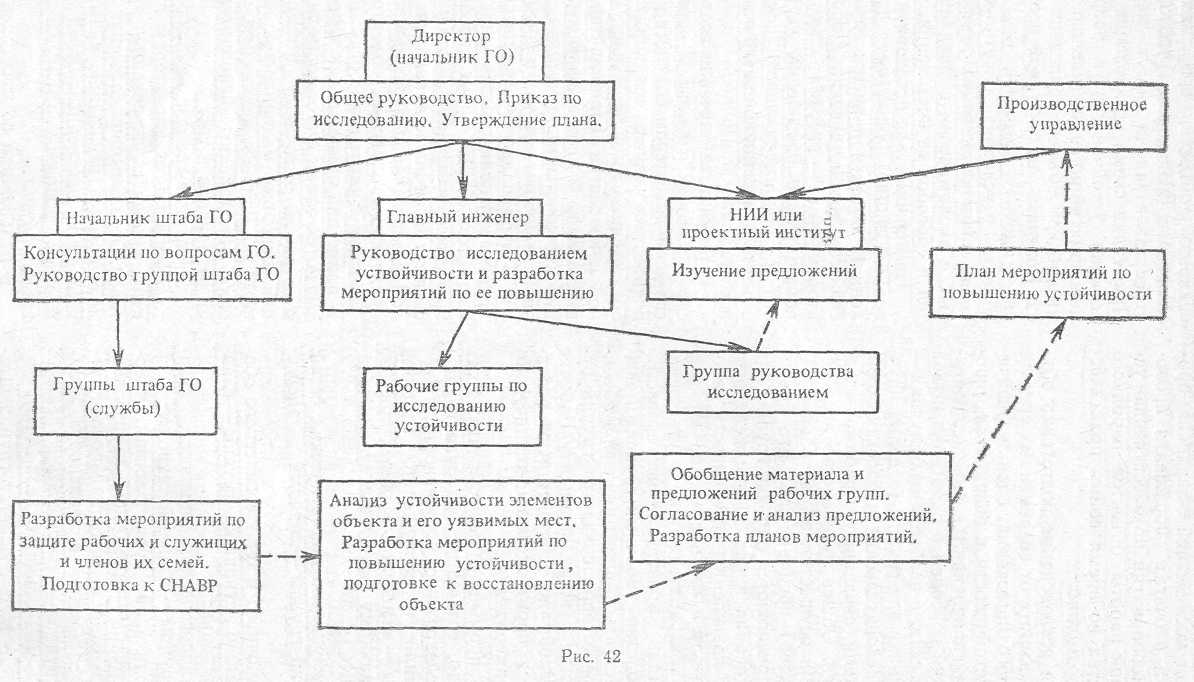
В результате изучения всех вопросов в рабочих группах и проведения главным инженером совместно с руководителями групп предварительного обсуждения итогов исследовании, группой руководства составляется отчетный доклад и план-график наращивания мероприятий по повышению устойчивости работы объекта в военное время. В этом плане указываются мероприятия, выполняемые в мирное время, и те, которые будут проводиться при угрозе нападения противника, по сигналу ВТ и после нападения. В каждом разделе "плана указываются мероприятия, выполняемые объектом, проектными и другими организациями. В плане или приложениях к нему указываются объем и стоимость планируемых работ, источники финансирования, основные материалы и их количество, машины и механизмы, рабочая сила, ответственные исполнители, сроки исполнения и т.д.

Этот план-график каждого объекта утверждается директором предприятия, доводится до сведения исполнителей. Остальные предложения направляются на утверждение в вышестоящий производственный орган (например, в объединение, главк), в который входит объект.

В дальнейшем по мере расширения, и реконструкции объекта в разработанный план-график должны быть внесены соответствующие коррективы и дополнения, что, естественно, потребует проведения дополнительных исследований и проработок.

Таким образом, исследование устойчивости— это не одноразовое действие, а длительный, динамичный процесс, требующий постоянного внимания со стороны руководства, инженерно-технического персонала и штаба ГО объекта.

Исследование устойчивости начинается с изучения факторов, влияющих на устойчивость работы объекта в военное время.



## § 19. Факторы, влияющие на устойчивость работы объектов

Современный типовой комплекс промышленного предприятия составляют здания и сооружения, в которых размещаются производственные цеха, станочное и технологическое оборудование; сооружения энергетического хозяйства, системы энергоснабжения; инженерные и топливные коммуникации; отдельно стоящие технологические установки; сеть внутреннего транспорта, системы связи и управления; складское хозяйство; различные здания и сооружения административного, бытового и хозяйственного предназначения.

Каждый объект в зависимости от особенностей его производства и других характеристик имеет свою специфику. Однако объекты имеют много и общего: производственный процесс осуществляется, как правило, внутри зданий и сооружений, сами здания в большинстве случаев выполнены из унифицированных элементов, территория объекта насыщена инженерными, коммунальными и энергетическими линиями; плотность застройки на многих объектах составляет 30—60 %. Все это дает основание считать, что для всех промышленных объектов, независимо от профиля производства и назначения, характерны общие факторы, влияющие на подготовку объекта к работе в военное время. К этим факторам относятся: район расположения объекта; внутренняя планировка и застройка территории объекта; системы энергоснабжения; технологический процесс; производственные связи объекта; системы управления; подготовленность объекта к восстановлению производства и др.

**Район расположения объекта** изучается по карте (планам). Проводится анализ топографического расположения объекта: характер застройки территории, окружающей объект (структура, плотность, тип застройки); наличие на этой территории предприятий, которые могут служить источниками возникновения вторичных факторов поражения (гидроузлы, объекты химической промышленности и др.); естественные условия прилегающей местности (лесные массивы — источники возможных пожаров, рельеф местности); наличие дорог и т.д. Например, для предприятий, расположенных по берегам рек, ниже плотин, необходимо изучить возможность затопления, установить максимальные уровни затопления и время прихода волны прорыва.

Выясняются метеорологические условия района: количество осадков, направление господствующих среднего и приземных ветров, а также характер грунта и глубина залегания подпочвенных вод.

При **изучении зданий и сооружений** объекта дается характеристика зданиям основного и вспомогательного производства; зданиям, которые не будут участвовать в производстве основной продукции в случае войны. Устанавливаются основные особенности их конструкции, указываются технические данные, необходимые для расчетов уязвимости к воздействию ударной волны, светового излучения и возможных вторичных факторов поражения. А именно: конструкция, этажность, длина и высота, вид каркаса, стеновое заполнение, световые проемы, кровля, перекрытия; оценивается огнестойкость здания. Указывается количество рабочих и служащих, одновременно находящихся в здании (наибольшая работающая смена), наличие встроенных в здание и вблизи расположенных убежищ.

При **оценке внутренней планировки** территории объекта определяется влияние плотности и типа застройки на возможность возникновения и распространения пожаров (см. табл. 30), образования завалов входов в убежищах и проходов между зданиями. Особое внимание обращается на участки, где могут возникнуть вторичные факторы поражения. На территории объекта такими источниками являются: емкости с легковоспламеняющимися жидкостями и сильнодействующими ядовитыми веществами; склады взрывоопасных веществ и взрывоопасные технологические установки; технологические коммуникации, разрушение которых может вызвать пожары, взрывы и загазованность участка; склады легковоспламеняющихся материалов, аммиачные установки и др.

**Изучение технологического процесса** проводится с учетом специфики производства и изменений в производственном процессе на военное время (возможное изменение технологии, частичное прекращение производства, переключение на производству новой продукции и т. п.).

Исследуется способность существующего процесса производства в короткие сроки перейти на технологический процесс для выпуска новой продукции. Дается характеристика станочного и технологического оборудования. Определяется уникальное и особо важное оборудование. Оценивается насыщенность производства аппаратурой автоматического управления и контрольно-измерительными приборами.

Исследуется возможность автономной работы отдельных станков, участков технологического процесса (станочных групп, конвейеров и т.д.) и цехов объекта. Это позволите дальнейшем обоснованно подойти к определению необходимых запасов деталей, узлов и оборудования, а в ряде случаев предусмотреть необходимость изменения, в технологическом процессе в сторону его упрощения или повышения надежности наиболее уязвимых участков.

На предприятиях, связанных с применением значительных количеств сильнодействующих ядовитых и горючих веществ, устанавливается их количество; оцениваются токсические свойства, взрыво- и пожароопасность, надежность и безопасность их хранения. Определяется необходимый минимум запасов этих веществ, который может находиться на территории объекта, и место хранения остальной части в загородной зоне.

При анализе технологического процесса тщательно изучаются возможности безаварийной остановки производства по сигналу «ВТ».

Особое внимание уделяется **исследованию систем энергоснабжения**. Определяется зависимость работы объекта от внешних источников энергоснабжения, характеризуются внутренние источники; подсчитывается необходимый минимум электроэнергии, газа, воды, пара, сжатого воздуха и других видов энергоснабжения на военное время. Исследуются энергетические сети и коммуникации: наземные, подземные, проложенные по эстакадам, в траншеях, по грунту, по стенам зданий. Изучается обеспеченность объекта автоматическими устройствами, позволяющими при необходимости (сигнал «ВТ», аварии и др.) производить дистанционное отключение отдельных участков или всей системы данного вида энергоснабжения.

При рассмотрении системы водоснабжения обращается внимание на защиту сооружений и водозаборов на подземных источниках воды от радиоактивного, химического и бактериологического (биологического) заражения. Определяется надежность функционирования системы пожаротушения, возможность переключения систем водоснабжения с соблюдением санитарных правил.

Особое внимание уделяется изучению систем газоснабжения, поскольку газ из источника энергии может превратиться в весьма агрессивный вторичный поражающий фактор. Проверяется возможность автоматического отключения подачи газа на объект, в отдельные цеха и участки производства, соблюдение всех требований (инструкций, указаний и др.) по хранению и транспортировке газа. Жесткие требования предъявляются к надежности и безопасности функционирования систем и источников снабжения сильнодействующими ядовитыми веществами, кислородом, взрывоопасными и горючими веществами.

**Исследование системы управления объектов** производится на основе изучения состояния пунктов управления и узлов связи, надежности системы управления производством, надежности связи с загородной зоной, расстановки сил, обеспечения руководства производственной деятельностью объекта во всех подразделениях предприятия. Определяются также источники пополнения рабочей силы, анализируются возможности взаимозаменяемости руководящего состава объекта. Особое внимание уделяется изучению надежности системы оповещения.

При **анализе системы материально-технического снабжения** дается краткая характеристика этой системы в мирное время и возможных изменений в связи с переходом на выпуск новой продукции; устанавливается зависимость производства от поставщиков; выявляются наиболее важные поставки сырья, деталей и комплектующих изделий, без которых производство не может продолжаться. Оцениваются имеющиеся и планируемые запасы (количество, номенклатура) и возможные сроки продолжения работы без поставок, целесообразно исследовать возможные способы пополнения запасов до нормы, надежность их хранения и подвоза. Рассматриваются вопросы реализации готовой продукции, а также способы ее хранения.

**Подготовка объекта к восстановлению производства** определяется на основании изучения характера производства, сложности его оборудования, подготовленности персонала к восстановительным работам, запасов материалов, деталей и оборудования. Необходимо изучить также возможности строительных и ремонтных подразделений предприятия, а также возможности обслуживающих объект строительных и монтажных организаций. Следует рассмотреть производственную, строительно-монтажную и проектную документацию для проведения восстановительных работ и определить способы ее хранения.

Непосредственно восстановление производства при поражении объекта не входит в задачу гражданской обороны. Вместе с тем готовность объекта возобновить выпуск продукции является важным показателем устойчивости его работы, что обусловливает необходимость заблаговременной подготовки.

Данные, полученные при анализе вышеперечисленных факторов, используются при определении физической устойчивости элементов объекта, выявлении уязвимых участков объекта и оценке устойчивости его работы.

## § 20. Методика оценки воздействия поражающих факторов ядерного взрыва.

Основные поражающие факторы, которые представляют главную опасность для наземных объектов, — ударная волна, световое излучение, вторичные поражающие факторы и радиоактивное заражение. Для некоторых объектов необходимо учитывать воздействие проникающей радиации и электромагнитного импульса ядерного взрыва. Расчет параметров проникающей радиации и некоторые сведения о радиационной стойкости материалов и элементов, применяемых в радио-, электро-, оптической и фотоаппаратуре, приведены в приложениях 3 и 5, а более полные данные в [7, 10]. Воздействие электромагнитного импульса в основном представляет опасность для предприятий, имеющих антенные устройства, большой протяженности линий связи и линии электропередач, а также электронные системы, методики оценки которых даны в [12, 13].

В качестве критериев оценки физической устойчивости приняты:

— при воздействии ударной волны — избыточные давления, при которых элементы производственного комплекса не разрушаются (не повреждаются) или получают такие повреждения или разрушения (слабые и средние разрушения), при которых они могут быть восстановлены в короткие сроки;

— при воздействии светового излучения — максимальные значения световых импульсов, при которых не происходит загорание материалов, сырья, оборудования, зданий и сооружений;

— при воздействии вторичных факторов поражения — избыточные давления, при которых происходящие разрушения и повреждения не приводят к авариям, пожарам, взрывам, затоплениям, опасному заражению местности и атмосферы, т. е. к поражению людей и выходу из строя средств производства.

Оценка физической устойчивости объекта производится последовательно по воздействию каждого поражающего фактора, а также вторичных факторов поражения. Эта оценка включает:

определение видов поражающих факторов, воздействие которых возможно на объект, и их параметров;

воздействие ударной волны на элементы объекта;

возможность возникновения пожаров;

воздействие вторичных поражающих факторов;

общие выводы (заключение) по физической устойчивости объекта к воздействию поражающих факторов возможного ядерного взрыва.

Определение физической устойчивости элементов объекта производится по избыточным давлениям во фронте ударной волны от 5кПа (0,05 кгс/см2) и кончая давлением, разрушающим данный элемент. Одновременно учитывается воздействие светового излучения и вторичных факторов поражения. Если имеются данные о предполагаемом виде, мощности, месте ядерного взрыва и метеорологических условиях, то параметры поражающих факторов могут быть рассчитаны. Пример такого расчета приведен в приложении 3.

Объекты в силу различного назначения, профиля и специализации отличаются друг от друга по конструкции зданий и сооружений, составу оборудования и технологической оснастке. Вместе с тем следует считать, что для всех промышленных объектов методика оценки устойчивости их работы при воздействии поражающих факторов ядерного взрыва может быть едина. Имеющиеся же особенности и различия в элементах производства каждого объекта должны учитываться при проведении конкретных расчетов.

**Методика оценки воздействия ударной волны.** Действие ударной волны на объект характеризуется сложным комплексом нагрузок: избыточным давлением, давлением отражения, давлением скоростного напора, давлением затекания, нагрузкой от сейсмовзрывных волн и т. д. Значение их зависит в основном от вида и мощности взрыва, расстояния до объекта, конструкции и размеров элементов объекта, ориентации относительно направления на взрыв, места расположения зданий и сооружений в общей застройке объекта и отдельных элементов производства в помещениях зданий, рельефа местности и некоторых других факторов. Учесть их в совокупности для каждого элемента объекта, как правило, невозможно. Поэтому сопротивляемость элементов действию ударной волны принято характеризовать избыточным давлением во фронте ударной волны. Иными словами, считают, что значения избыточных давлений, вызывающих одни и те же степени разрушения элементов, практически не зависят от мощности и высоты наиболее вероятных ядерных взрывов.

Определение степени разрушения или повреждения элементов объекта при воздействии ударной волны производится в следующем порядке:

1. Изучаются исходные данные и определяются параметры ударной волны.
2. Для установленных значений избыточных давлений оценивается степень разрушения рассматриваемых элементов.
3. Одновременно с непосредственным разрушающим действием ударной волны оценивается возможность возникновения вторичных факторов поражения.
4. По степени разрушения слабого элемента объекта определяется степень разрушения объекта в целом.

Исходными данными для оценки физической устойчивости являются: конструктивные особенности элемента, его форма; вес элемента (оборудования, прибора); габариты (длина, ширина, высота, диаметр и т. п.), прочностные характеристики и другие необходимые сведения для оценки сопротивляемости элемента воздействию механических нагрузок.

Оценка степени разрушений зданий и сооружений, защитных сооружений ГО, энергетического оборудования и сетей, станочного и технологического оборудования, измерительной аппаратуры, средств связи и оповещения, транспортных и других средств может производиться методами: сравнения имеющихся справочных данных для рассматриваемого вида или аналогичного ему элемента; расчета воздействия ударных нагрузок и сил смещения на элемент.

*Метод расчета* предусматривает определение динамических нагрузок, создаваемых избыточным давлением во фронте ударной волны, и реакцию элемента на эти нагрузки. Способы расчета параметров ударной волны были рассмотрены в гл. 2, некоторые инженерные методы расчетов воздействия динамических нагрузок ударной волны на отдельные конструкции приведены в приложении 4.

*Сравнительная оценка* сопротивляемости действию ударной волны элементов объекта проводится на основе анализа справочных данных. Возможные степени разрушения элементов объекта: зданий, сооружений и транспорта в зависимости от избыточного давления во фронте ударной волны приведены в табл. 26; оборудования, энергетических сооружений и сетей — в табл. 27. Они составлены по источникам иностранной литературы на основании статистических данных, полученных при анализе разрушений в городах Хиросима и Нагасаки, а также экспериментальных исследований [5,6, 13]. Справочные данные могут пополняться сведениями, полученными в результате расчетов при конструировании новых элементов.

Пример оценки физической устойчивости элементов объекта к воздействию ударной волны показан в табл. 28. Степень разрушений зданий, оборудования, трубопроводов, линий связи в зависимости от избыточного давления во фронте ударной волны оценивалась методом сравнения на основании данных, имеющихся в табл. 26, 27, степень разрушения блоков программных устройств к станкам — методом расчета: определялись возможные механические нагрузки, создаваемые ударной волной, и устанавливался характер повреждения блоков при воздействии этих нагрузок. В результате этих расчетов установлено, что блок программных устройств в цехе № 1 будет смещен со своего места и получит слабое разрушение при среднем избыточном давлении 11 кПа, будет опрокинут (свален) и получит среднее разрушение при 17 кПа (см. примеры расчета в приложении 4).

Из данных табл. 28 следует: здание цеха № 1 получит средние разрушения при избыточном давлении 35 кПа, слабые разрушения — при 25 кПа и не будет разрушено (кроме остекления) — до 20 кПа; тяжелое крановое оборудование — при 40, 25 и 20 кПа, станки — при 50, 33 и 25 кПа, блоки программных устройств к станкам— при 17, 11 и 8 кПа, трубопроводы на эстакаде — при 35, 25 и 20 кПа соответственно (для средних и слабых разрушений приведены средние значения избыточных давлений). Таким образом, наиболее уязвимым элементом цеха № 1, имеющим существенное значение для функционирования производства, являются блоки программных устройств к станкам.

На основании проведенной оценки могут быть установлены целесообразные пределы (уровень) повышения физической устойчивости уязвимых элементов. Таким уровнем для цеха № 1 является избыточное давление во фронте ударной волны 40 кПа (0,4 кгс/см2), при превышении которого возможно сильное разрушение здания цеха, а следовательно, и кранового оборудования, восстановление которого в военное время нецелесообразно.

В процессе оценки характера разрушения каждого элемента и цеха в целом определяют возможность образования вторичных факторов поражения, определяется степень разрушения цеха (объекта) в целом.

**Оценка возможности возникновения пожаров на объекте.** Возможность возникновения очагов воспламенения и горения устанавливается по данным возгораемости материалов; вторичным факторам поражения, вызванным воздействием ударной волны (разрушение печей, газопроводов, порывы и пробои электропроводки, кабелей и т. п.).

Данные по загораемости материалов и изделий от светового излучения при взрывах ядерных боеприпасов крупного калибра приведены в табл. 29 [5, 6, 13]. Для материалов и изделий, не указанных в таблице, световой импульс можно рассчитать по их температуре загорания (нагрева) [3, 13]:



Здесь ∆T — повышение температуры материала с освещенной стороны, °С; U? — количество светового излучения, которое поглощается единицей поверхности материала (тепловой импульс), кДж/м2; λ— коэффициент теплопроводности, кВт/(м-К); Cυ — удельная теплоемкость вещества, кДж/(м3-К);—время наступления наибольшей температуры огненного шара (с), где q — мощность взрыва, т; А — коэффициент поглощения световой энергии материалом; α — угол между направлением распространения света и перпендикуляром к освещенной поверхности.

Образование очагов пожаров и их развитие зависит также от степени огнестойкости зданий и сооружений и пожароопасности технологических процессов.

**Таблица 26**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование элементов объекта** | **Степень разрушения и избыточное давление** | | | | | |
| **сильное** | | **среднее** | | **слабое** | |
| **кПа** | **кгс/см2** | **кПа** | **кгс/см2** | **кПа** | **кгс/см2** |
| **Здания** |  |  |  |  |  |  |
| Промышленное с металлическим или железобетонным каркасом | 60—50 | 0,6—0,5 | 50—40 | 0,5—0,4 | 40—20 | 0,4—0,2 |
| Многоэтажное административное с металлическим или железобетонным каркасом | 50—40 | 0,5—0,4 | 40—30 | 0,4-0,3 | 30—20 | 0,3—0,2 |
| Кирпичное многоэтажное (3 этажа и более) | 30—20 | 0,3—0,2 | 20—10 | 0,2—0,1 | 10—8 | 0,1—0,08 |
| Кирпичное одно, и двухэтажное | 35—25 | 0,35—0,25 | 25—15 | 0,25—0,15 | 15—8 | 0,15—0,08 |
| Деревянное | 20—12 | 0,2—0,12 | 12—8 | 0,12—0,08 | 8—6 | 0,08—0,06 |
| Остекление промышленного и жилого зданий | 3—2 | 0,03—0,02 | 2—1 | 0,02—0,01 | 1—0,6 | 0,01—0,006 |
| Остекление из армированного стекла | 6—3 | 0,06—0,03 | 3—2 | 0,03—0,02 | 2—1 | 0,02—0,01 |
| Промышленное с металлическим каркасом и крановым оборудова-нием грузоподъемностью 25—50 т | 50—40 | 0,5—0,4 | 30—40 | 0,4—0,3 | 30—20 | 0,3—0,2 |
| **Мосты, дороги** |  |  |  |  |  |  |
| Мост металлической конструкции с пролетом 30—45 м | 250— 200 | 2,5—2,0 | 200— 150 | 2,0—1,5 | 150— 100 | 1,5—1,0 |
| Мост железобетонный с пролетом 25 м | 200— 150 | 2,0—1,5 | 150— 100 | 1,5-1,0 | 100—  50 | 1,0—0,5 |
| Мост деревянный | 100 | 1,0 | 80—50 | 0,8—0,5 | 50—20 | 0,5—0,2 |
| Шоссейная дорога с асфальтовым и бетонным покрытием | 3000 | 30 | 1000 | 10 | 300 | 3 |
| Железобетонное полотно | 300 | 3,0 | 300— 150 | 3,0-1,5 | 150—  100 | 1,5—1,0 |
| Взлетно-посадочная площадка аэродрома | 3000 | 30 | 1500 | 15 | 400 | 4 |
| **Транспорт** |  |  |  |  |  |  |
| Тепловоз, электровоз | 150— 100 | 1,5-1,0 | 100—  70 | 1,0—0,7 | 70—50 | 0,7—0,5 |
| Железнодорожный вагон и цистерна | 90—60 | 0,9—0,6 | 60—40 | 0,6—0,4 | 40—20 | 0,4—0,2 |
| Самолет транспортный | 25—15 | 0,25—0,15 | 15—10 | 0,15—0,1 | 10—9 | 0,1—0,09 |
| Гусеничный тягач и трактор | 60 | 0,6 | 60—40 | 0,6—0,4 | 40—30 | 0,4—0,3 |
| Грузовые автомашина и автоцистерна | 50 | 0,5 | 50—40 | 0,5—0,4 | 40—20 | 0,4—0,2 |
| Транспортное судно | 100— 80 | 1,0—0,8 | 80—60 | 0,8—0,6 | 60—30 | 0,6—0,3 |
| **Защитные сооружения** |  |  |  |  |  |  |
| Убежище, расположенное отдельно, рассчитанное на:  350 кПа (3,5 кгс/см2)  100 кПа (1 кгс/см2) | 750 | 7,5 | 750— 600 | 7,5—6,0 | 600 - 400 | 6,0—4,0 |
| 200 | 2,0 | 200— 150 | 2,0—1,5 | 150 - 100 | 1,5—1,0 |
| Подвальное, рассчитанное на:  100 кПа (1 кгс/см2)  50 кПа (0,5 кгс/см2) | 150  100 | 1,5  1,0 | 150— 100  100—40 | 1,5—1,0 1,0—0,4 | 100— 70 40-30 | 1,0—0,7 0,4—0,3 |
| Подвал (без усиления несущих конструкций) | 100 | 1,0 | 100—30 | 1,0—0,3 | 30—20 | 0,3—0,2 |
| Деревоземляное противорадиа-ционное укрытие, рассчитанное на 30 кПа (0,3 кгс/см2) | 80 | 0,8 | 80—50 | 0,8—0,5 | 50—30 | 0,5—0,3 |

**Т а б лица 27**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование элементов объекта** | **Степень разрушения и избыточное давление** | | | | | | |
| **сильное** | | **среднее** | | **слабое** | | |
| **кПа** | **кгс/см2** | **кПа** | **кгс/см2** | **кПа** | **кгс/см2** | |
| **Оборудование** |  |  |  |  |  |  | |
| Станочное оборудование | 70—60 | 0,7-0,6 | 60—40 | 0,6-0,4 | 40—25 | 0,4—0,25 | |
| Крановое ообрудование | 70—50 | 0,7-0 5 | 50—30 | 0,5-0,3 | 30—20 | 0,3—0,2 | |
| Токарно-карусельные, токарно-расточные станки | 70—50 | 0,7- 0,5 | 50—30 | 0,5— 0,3 | 30—10 | 0,3—0,1 | |
| **Линии электропередачи** |  |  |  |  |  |  | |
| Воздушные высоковольтные | 120—80 | 1,2—0,8 | 70—50 | 0,7— 0,5 | 40—20 | 0,4—0,2 | |
| Воздушные низковольтные | 160—100 | и ,о  1,6—  1 П | 100—60 | и, о  1,0—  fl fi | 60—20 | 0,6—0,2 | |
| Кабель подземный | 1500—1000 | 15—10 — | 1000-800 | 10—8 | до 800 | до 8 | |
| Кабель надземный | 100—70 | 0,7 | 50—30 | 0,5-0,3 | 30—10 | 0,3—0,1 | |
| Антенные устройства | 40 | 0,4 | 40—20 | 0,4— 0,2 | 20—10 | 0,2—0,1 | |
| **Линии связи** |  |  |  |  |  |  | |
| Стационарные воздушные | 120—80 | 1,2- 0,8 | 70—50 | 0,7-0,5 | 50—20 | 0,5—0,2 | |
| Шестовые воздушные | 100 | 1,0 | 100—30 | 1,3—0,3 | 30—20 | 0,3—0,2 | |
| **Трубопроводы** |  |  |  |  |  |  | |
| Наземные | 130 | 1,3 | 50 | 0,5 | 20 | 0,2 | |
| Подземные стальные (диаметр более 350 мм) | 1000—600 | 10—6 | 600—350 | 6—3,5 | 350— 200 | 3,5—2 | |
| Подземные стальные (диаметр менее 350 мм) | 2000—1500 | 20—15 | 1500—1000 | 15—10 | 1000—  600 | 10—6 | |
| Подземные чугунные трубопрово-ды на раструбах, асбоцементные на муфтах, керамические на раструбах | 2000—1000 | 20—10 | 1000—600 | 10—6 | 600— 200 | 6—2 | |
| Подземные водо-, газо-, канализационные сети | 1500—1000 | 15—10 | 1000—600 | 10—6 | 600— 400 | 6—4 | |
| Трубопроводы на эстакаде | 50—40 | 0,5-0,4 | 40—30 | 0,4— 0,3 | 30—20 | 0,3—0,2 | |
| Смотровые колодцы и задвижки | 1000 | 10 | 300 | 3 | 200 | 2 | |
| **Резервуары** |  |  |  |  |  |  | |
| Наземные для ГСМ (пустые) | 40—30 | 0,4- 0,3 | 30—20 | 0,3— 0,2 | 20—15 | 0,2—0,15 | |
| Наземные для ГСМ (заполненные) |  |  | 70 | 0,7 |  |  | |
| Частично заглубленные (пустые) | 100—50 | 1,0-0,5 | 50—30 | 0,5— 0,3 | 30—10 | 0,3—0,1 | |
| Подземные | 200—100 | 2,0- 1,0 | 100—50 | 1,0-0,5 | 50—30 | 0,5—0,3 | |
| Газогольдсры | 40—30 | 0,4- 0,3 | 30—20 | 0,3— 0,2 | 20—15 | 0,2-0,15 | |
| **Сооружения** |  |  |  |  |  |  | |
| Тепловая электростанция | 25—20 | 0,25- 0,2 | 20—15 | 0,2— 0,15 | 15—10 | 0,15—0,1 | |
| Здания фидерных и трансформа-торных подстанций из кирпича или блоков | 60—40 | 0,6— 0,4 | 40—20 | 0,4— 0,2 | 20—10 | 0,2—0,10 | |
| Галереи энергетических коммуникаций на металлических (железобетонных) эстакадах | 25—20 | 0,25— 0,2 | 20—15 | 0,2— 0,15 | 15—10 | 0,15—0,1 | |
| Водонапорная башня | 60—40 | 0,6— 0,4 | 40—20 | 0,4—0,2 | 20—10 | 0,2—0,1 |
| Вышка металлическая | 60—50 | 0,6— 0,5 |  |  | 20 | 0,2 |
| Открытые склады с железобетонным перекрытием | 200 | 2,0 |  |  |  |  |

**Таблица 28**



По пожарной опасности объекты в соответствии с характером технологического процесса подразделяют на пять категорий: А, Б, В, Г и Д. *Объекты категории А:* нефтеперерабатывающие заводы, химические предприятия, цеха фабрик искусственного волокна, склады бензина, цехи обработки и применения металлического натрия, калия и др. Объекты *категории Б:* цеха приготовления и транспортировки угольной пыли и древесной муки, размолочные отделения мельниц, цеха обработки синтетического каучука, изготовления сахарной пудры, склады кинопленки и др. Пожары на предприятиях категорий А и Б возможны при средних и даже слабых разрушениях; наиболее уязвимы на этих объектах воздушные коммуникации. Объекты *категории В*: лесопильные, деревообрабатывающие, столярные, модельные и лесотарные цеха, открытые склады масла, масляное хозяйство электростанций, цеха текстильного производства и др. Объекты *категории Г*: металлические производства, предприятия горячей обработки металла, термические и другие цеха, а также котельные. Объекты *категории Д*: предприятия по холодной обработке металлов и другие, связанные с хранением и переработкой несгораемых материалов. На объектах категорий В, Г и Д возникновение отдельных пожаров будет зависеть от степени огнестойкости зданий, образование сплошных пожаров — от плотности застройки.

**Таблица 29**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Световой импульс, кДж/м2** | |
| **воспламенение, обугливание** | **устойчивое горение** |
| Бумага газетная |  | 125—200 |
| Бумага белая | 330—420 | 630—750 |
| Сухое сено, солома, стружка | 330—500 | 710—840 |
| Хвоя, опавшие листья | 420—580 | 750—1200 |
| Хлопчатобумажная ткань темная | 250—400 | 580—670 |
| Хлопчатобумажная ткань цвета хаки | 330—420 | 670—1000 |
| Хлопчатобумажная ткань светлая (бязь) | 500—750 | 840—1500 |
| Конвейерная прорезиненная ткань | 500—630 | 1250—1700 |
| Синтетический каучук, резина автомобильная, резиновые изделия, изоляция | 250—420 | 630—840 |
| Брезент палаточный | 420—500 | 630—840 |
| Брезент, окрашенный в белый цвет | 1700 | 2500 |
| Шерстяные материалы (обивочные), ковры | 1250—1450 | 2100—3300 |
| Доски сосновые, еловые (сухие, некрашенные) | 500—670 | 1700—2100 |
| Доски, окрашенные в белый цвет | 1700—1900 | 4200—6300 |
| Доски, окрашенные в темный цвет | 250—420 | 840—1250 |
| Кровля мягкая (толь, рубероид) | 580—840 | 1000—1700 |
| Черепица красная (оплавление) | 840—1700 |  |
| Сосновая, еловая, кедровая крона | 500—750 | 1250—1700 |
| Обивка сидений автомобилей | 1250—1450 | 2100—3300 |

Здания и сооружения по огнестойкости делятся на пять степеней: I—основные элементы выполнены из несгораемых материалов, а несущие конструкции обладают повышенной сопротивляемостью к воздействию огня; II— основные элементы выполнены из несгораемых материалов; III—с каменными стенами и деревянными оштукатуренными перегородками и перекрытиями; IV—оштукатуренные деревянные здания; V — деревянные неоштукатуренные строения.

Наиболее опасными являются здания и сооружения, выполненные из сгораемых материалов—III, IV и V степени огнестойкости. Ориентировочное время развития пожара до полного охвата его огнем: для зданий и сооружений I и II степени — не более 2 ч, зданий и сооружений III степени— не более 1,5 ч; для зданий и сооружений IV и V степеней не более 1 ч.

На развитие пожаров на объекте влияет также степень разрушения зданий, сооружений, технологических линий ударной волной. Отдельные и сплошные пожары возможны только на тех предприятиях, здания и сооружения которых получили в основном слабые и средние разрушения. Ориентировочно можно считать, что возникновение и развитие пожара (а не тления или горения в завалах) в зданиях I, II и III степеней огнестойкости возможно при избыточных давлениях до 30—50 кПа, а в зданиях IV и V степеней — при давлениях до 20 кПа.

Распространение пожаров и превращение их в сплошные пожары при прочих равных условиях определяется плотностью застройки территории объекта. О влиянии плотности размещения зданий на вероятность распространения пожара от здания к зданию можно судить по ориентировочным данным, приведенным в табл. 30.

**Таблица 30**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расстояния между зданиями, м | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 70 | 90 |
| Вероятность распространения пожара , % | 100 | 87 | 66 | 47 | 27 | 23 | 9 | 3 | 2 | 0 |

Обычно быстрое распространение пожара возможно при следующих сочетаниях степени огнестойкости зданий и сооружений с плотностью застройки: для зданий I и II степени огнестойкости плотность застройки должна быть более 30%, для зданий III степени — более 20 % и для зданий IV и V степеней — более 10%. При указанных сочетаниях скорость распространения огня при скорости ветра—3—5 м/с (11—18 км/ч) будет составлять: в застройке II и III степени огнестойкости — 60—120 м/ч, IV и V степени—120—300 м/ч.

Пример оценки физической устойчивости цеха к воздействию светового излучения приведен в табл. 31. Таким образом, при оценке возможности возникновения пожаров изучают все здания и сооружения, производственные установки на территории объекта (цеха) и определяют места возможного загорания, а также последствия, возникающие от пожара с учетом характера производства.

По огнестойкости отдельных зданий и сооружений и характеру технологического процесса делается вывод о пожароустойчивости каждого цеха и объекта в целом и на его основе вырабатываются мероприятия по повышению пожарной безопасности объекта.

**Оценка воздействия вторичных поражающих факторов.** Решение конкретных задач по оценке последствий воздействия вторичных факторов поражения ядерного взрыва зависит от специфики производства и особенностей, свойственных каждому объекту в отдельности. В качестве основы принимаются выводы из анализа характера и степени разрушений элементов объекта по вариантам воздействия ударной волны ядерного взрыва. Например, для оценки характера и масштабов поражающего действия применяющихся в производстве СДЯВ необходимо знать не только условия содержания их на объекте и степень разрушения емкостей и коммуникаций, но и их объем, токсичность, плотность производственной застройки на объекте, качество защитных сооружений ГО и обеспеченность ими людей, наличие средств индивидуальной защиты и т. д. Оценка поражающего действия вторичных факторов производится в следующем порядке:

1. Определяются элементы объекта, при воздействии на которые ударной волны, светового излучения, а в некоторых случаях проникающей радиации и электромагнитного импульса могут произойти взрывы, пожары, заражение атмосферы и местности и т. д. Эти элементы объекта являются внутренними источниками вторичных факторов поражения.
2. Из анализа особенностей характера производства близрасположенных объектов или отдельных его цехов определяются внешние источники возможных вторичных факторов поражения.
3. Устанавливается вид (характер) вторичного фактора поражения (разрушения) от данного источника и радиус его действия.
4. Исходя из месторасположения и метеорологических условий определяются время начала действий (после взрыва) и продолжительность действия вторичного фактора на каждый цех объекта.
5. На основании анализа воздействия возможных вторичных факторов поражения разрабатываются мероприятия по предотвращению их образования или снижению эффекта их воздействия. Пример оценки внутренних и внешних источников вторичных факторов поражения, характера воздействия на объект и возможные меры по снижению ущерба приведены в табл. 32.

**Таблица 31**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование объекта | Категория производства по пожаро-взрыво-опасности | Краткая характеристика | Возгораемые материлаы | Степень огнестойкости | Световой импульс, кДж/м2, вызывающий | |
| воспламенение | устойчивое горение |
| Сборочный цех | В | Здание: промыш-ленное с легким металлическим каркасом  Оборудование: конвейер  электропровода и кабели и т. д. | Сгораемых материалов нет  Лента из прорези-ненной ткани  Резиновая изоляция | 1 | —  500—630  250—420 | —  1250-1700  630—840 |

**Таблица 32**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник вторичного фактора** | **Расстояние до объекта** | **Характер воздействия на объект** | **Когда ожидается воздействие после взрыва** | **Возможный ущерб от воздействия** | **Меры по снижению ущерба** |
| **Внутренние** | | | | | |
| Гальванический цех | На территории объекта | Заражение воздуха парами цианистого во-дорода с концен-трацией от 0,05 до 0,15 мг/л. Наиболее вероя-тное заражение восточной части территории объекта (цеха № 4, 5, 8) | Территория гальванического цеха после взрыва. Вос-точная терри-тория объекта — через 5— 10 мин | Свертывание производства на 1,5 ч. Возможные санитарные потери рабочих | Изготовление и размещение в углублениях под ваннами емкостей для слива растворов кислот и цианистого серебра. Слив растворов по сигналу «ВТ» |
| Разрушение водородной станции завода | То же | Взрывная волна и пожар | Немедленно после взрыва | Средние разру-шения здания сборочного це-ха и его техно-логического оборудования | Выпуск водорода из технологичес-кой системы в атмосферу по сиг-налу «ВТ». Укры-тие баллонов с водородом в подвальных помещениях |
| **Внешние** | | | | | |
| Химический завод № 3 | 11 км | Заражение воз-духа на терри-тории объекта парами хлора с концентрацией от 15 до 100 мг/м3 | Через 1 ч | Свертывание производства на 2 ч. Возмож-ны санитарные потери рабочих |  |

**Общие выводы по оценке устойчивости элементов объекта** к воздействию поражающих факторов ядерного взрыва делаются на основании определения комплексного воздействия ударной волны, светового излучения и вторичных поражающих факторов, а также радиоактивного- заражения на территории объекта.

1. Оценивается степень повреждения каждого элемента объекта для заданных (рассчитанных) избыточных давлений во фронте ударной волны с учетом воздействия светового излучения и вторичных факторов.
2. На основании оценки степени повреждения выявляются наиболее слабые места и по ним оценивается уровень устойчивости элементов объекта(цеха). Этот уровень устойчивости определяется по избыточным давлениям во фронте ударной волны, при которых:

а) производство не останавливается;

б) требуется остановка производства для выполнения текущего ремонта (слабые разрушения);

в) требуется остановка производства для выполнения капитального ремонта (средние разрушения).

Критическим считается избыточное давление, выдерживаемое в заданных условиях наиболее уязвимым (слабым) элементом объекта, который при воздействии поражающих факторов ядерного взрыва или вторичных факторов поражения раньше других теряет способность сопротивляться и выходит из строя, вызывая частичную или полную остановку производства.

Оценка физической устойчивости цехов производится на основании данных по воздействию ударной волны (табл. 28), светового излучения (табл. 31), ядерного взрыва и вторичных поражающих факторов (табл. 32). Пример обобщенных результатов оценки физической устойчивости цехов по слабому элементу для средней степени разрушения приведен в табл. 33, в графах указаны средние значения избыточных давлений, кПа. Из этих данных следует: при действии ударной волны с избыточным давлением 15 кПа (0,15 кгс/см2) и вторичных поражающих факторов производство объекта будет остановлено; для его восстановления требуется выполнение капитального ремонта технологического оборудования в гальваническом и сборочном цехах и на АТС (средние разрушения), в цехе № 1 необходимо провести текущий ремонт блоков станков с программными устройствами (слабые разрушения — см. табл. 28); здание сборочного цеха требует капитального ремонта (среднее разрушение), водородная станция будет разрушена взрывом, поэтому после восстановления объекта необходимо принять меры по обеспечению технологического процесса водородом. Световое излучение в приведенном примере для производственного процесса не представляет опасности, так как световой импульс составляет 160 кДж/м2 (получен методом интерполяции расчетных данных приложения 3). Аналогично определяется уровень устойчивости каждого цеха и объекта в целом по слабым разрушениям наиболее уязвимых элементов, а также определяются параметры поражающих факторов, не представляющих опасности для объекта.

3. Для установленных уровней разрушения элементов объекта оценивается вероятный материальный ущерб производства по всем основным фондам: состояние зданий и сооружений и возможность их использования; устойчивость систем электроснабжения, подачи газа, пара и т.д.; возможные потери станочного, технологического и лабораторного оборудования и др. Пример такой оценки по возможным повреждениям (потерям) станочного и технологического оборудования приведен в табл. 34. Из анализа физической устойчивости сооружений следует: при избыточных давлениях 11 кПа — все цеха получат повреждения (разрушено остекление, повреждены дверные проемы) и могут быть использованы полностью; при 15 кПа — цеха № 1 и АТС также будут повреждены, гальванический цех получит слабые разрушения, сборочный цех — среднее разрушение и т.д.

**Таблица 33**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование цеха | Ограждаю-щие констру-кции (оцени-вает группа ОКС) | Станочное и технологическое оборудо-вание(оцени-вает группа главного механика) | Технологический процесс (оценивает группа глав-ного техно-лога) | Энергоснабжение (оценивает группа главного энергетика) | Среднее разруше-ние по слабому элементу цеха | Возможные вторичные факторы поражения |
| Цех № 1 | 35 | 17 | 20 | 35 | 17 |  |
| Сборочный | 30 | 20 | 20 | 25 | 20 | Здание и обору-дование цеха получат средние разрушения от взрыва водород-ной станции при 15 кПа |
| Гальваничес-кий | 20 | 15 | 15 | 30 | 15 | Заражение атмо-сферы цианис-тым водородом |
| Водородная станция | 30 | 18 | 15 | 25 | 15 | Взрыв станции |
| АТС | 35 | 15 | — | 55 | 15 |  |

**Устойчивость работы объекта в условиях радиоактивного заражения** в первую очередь зависит от степени поражения людей. Критерием устойчивости является максимальная допустимая доза излучения, которая не приводит к потере их работоспособности и заболеванию лучевой болезнью. Обеспечение производственной деятельности объекта в условиях радиоактивного заражения и разработка режимов защиты рабочих и служащих были рассмотрено в гл. 4.

**Оценка устойчивости работы объекта** в целом производится по:

— уровню устойчивости элементов объекта;

— обеспеченности производственного персонала защитой от оружия массового поражения;

— возможности материально-технического обеспечения производства при временном нарушении поставок;

— готовности объекта к выполнению восстановительных работ;

— обеспеченности надежного управления деятельностью объекта.

**Таблица 34**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование цеха | Наименование оборудования | К-во единиц оборудования | Балансовая стоимость, тыс. руб | Возможные разрушения оборудования, % | | | | Основные мероприятия по защите оборудования | | Стоимость мероприятий, тыс. руб. | |
| Не повреждено | Слабые разрушения | Средние разрушения | |
|  | При среднем разрушении производственного комплекса (∆Рф=15 кПа) | | | | | | | | | | | |
| 1 | Цех № 1 | Тяжелое крановое | 2 | 80 | 100 |  | — |  | |  | |
| Станки для холод-ной обработки металла | 20 | 220 | 100 | — | — |  | |  | |
| Блоки программ-мных устройств к станкам | 20 | 60 |  | 70 | 30 | Перенос и закрепление блоков на фундаменте. Изготовление и установка съемных кожухов | | 3,2 | |
| 2 | Сборочный | Конвейер | 2 | 140 | — | — | 100 |  | |  | |
| 3 | АТС | Телефонно-телеграфная аппаратура | 1 | 200 | — | — | 100 | Заполнение оконных проемов кирпичной кладкой | | 0,3 | |
|  | При слабом разрушении производственного комплекса (∆Рф=11 кПа) | | | | | | | | | | | |
| 1 | Цех № 1 | Тяжелое крановое | 2 | 80 | 100 | — | — | |  | |  | |
| Станки для холод-ной обработки металла | 20 | 220 | 100 | — | — | |  | |  | |
| Блоки программ-мных устройств к станкам | 20 | 60 | 20 | 80 | — | | Те же, что при средних разрушениях | |  | |
| 2 | Сборочный | Конвейер | 2 | 140 | 100 | — | — | |  | |  | |
| 3 | АТС | Телефонно-телеграфная аппаратура | 1 | 200 | — | 100 | — | | Те же, что при средних разрушениях | |  | |

Степень обеспеченности рабочих и служащих защитой от оружия массового поражения оценивается процентом укрытия наибольшей работающей смены в убежищах, обеспечением средствами индивидуальной защиты, а также готовностью объекта к размещению и защите отдыхающих смен в загородной зоне.

Возможность материально-технического обеспечения производства оценивается временем (в сутках), в течение которого объект может проработать в условиях автономности.

Готовность объекта к выполнению восстановительных работ оценивается для случаев получения объектом слабых и средних разрушений; наличием вариантов плана восстановления объекта и практической обеспеченностью восстановительных работ материалами и рабочей силой .

Обеспеченность надежного управления деятельностью объекта оценивается наличием, качеством и готовностью пунктов управления и средств связи, а также разработкой порядка замещения руководящего состава объекта при потерях,

## § 21. Пути и способы повышения устойчивости работы объектов

Повышение устойчивости объекта будет, по существу, достигаться путем усиления наиболее слабых (уязвимых) элементов и участков объекта. Для этого на каждом объекте заблаговременно на основе исследования планируется и проводится большой объем работ, включающих выполнение организационных и инженерно-технических мероприятий. Особенно важное значение имеет проведение инженерно-технических мероприятий. Например, если в здании АТС (табл. 28) заполнить кирпичной кладкой проемы окон, а также заменить дверные проемы на более прочные, то физическая устойчивость телефонно-телеграфной аппаратуры к воздействию ударной волны ядерного взрыва может повыситься до физической устойчивости здания, т. е. в среднем с 8 до 25 кПа (по слабому разрушению). Практически это значит, что зона безопасности для АТС снизится с расстояния 13,8 км от центра взрыва (при наземном взрыве боеприпаса мощностью 1 Мт) до расстояния 6 км (табл.1).

Достижения современной науки и техники позволяют осуществлять такие решения, при которых предприятие будет устойчиво к воздействию на него даже весьма значительных избыточных давлений. Однако это. связано с крупными затратами средств" и материалов, которые могут быть оправданы только острой необходимостью защиты . уникальных, особо важных элементов объекта.

К выработке мероприятий по повышению устойчивости надо подходить весьма обдуманно, всесторонне оценивая их техническую, хозяйственную и экономическую целесообразность. Мероприятия будут экономически обоснованы в том случае, если они максимально увязаны с задачами, решаемыми в мирное время с целью обеспечения безаварийной работы объекта, улучшения условий труда, совершенствования производственного процесса. Примерами таких решений могут служить: использование убежищ для народнохозяйственных целей и обслуживания населения; строительство подземных емкостей для горючих, ядовитых и агрессивных жидкостей и газов и пр.Особенно большое значение имеет разработка инженерно-технических мероприятий при новом строительстве, так как в процессе проектирования во многих случаях можно добиться логического сочетания общих инженерных решений с защитными мероприятиями ГО, что снизит затраты на их реализацию. На существующих объектах мероприятия по повышению устойчивости их работы целесообразно проводить в процессе реконструкции или выполнения других ремонтно-строительных работ.

**Основные мероприятия в решении задач повышения устойчивости работы промышленных объектов:**

* защита рабочих и служащих от оружия массового поражения;
* повышение прочности и устойчивости важнейших элементов объектов и совершенствование технологического процесса;
* повышение устойчивости материально-технического снабжения;
* повышение устойчивости управления объектом;
* разработка мероприятий по уменьшению вероятности возникновения "вторичных факторов поражения и ущерба от них;
* подготовка к восстановлению производства после поражения объекта.

Разработка и осуществление мероприятий по повышению устойчивости работы объекта в большинстве случаев проводится в мирное время. Та часть работ, исполнение которых относится на военное время, планируется заблаговременно, а выполняется в условиях угрозы и после нападения противника.

**Способы защиты** рабочих и служащих на объекте были рассмотрены в гл. 5. При решении задач повышения устойчивости работы объекта особое внимание обращается на обеспечение укрытия всех работающих людей в защитных сооружениях. В целях выполнения этой задачи разрабатывается план накопления и строительства необходимого количества защитных сооружений, которым предусматривается укрытие рабочих и служащих в быстровозводимых убежищах в случае недостатка убежищ, отвечающих современным требованиям. При организации работ по строительству быстровозводимых убежищ в условиях угрозы нападения противника используют имеющиеся на объекте строительные материалы.

**Усиление прочности** зданий, сооружений, оборудования и их конструкций связано с большими затратами. Поэтому повышение прочностных характеристик целесообразно в том случае, если: :

отдельные особо важные производственные здания и сооружения значительно слабее других и их прочность целесообразно довести до общепринятого для данного предприятия предела устойчивости;

необходимо сохранить некоторые важные участки (цеха), которые могут самостоятельно функционировать при выходе из строя остальных и обеспечат выпуск особо ценной продукции.

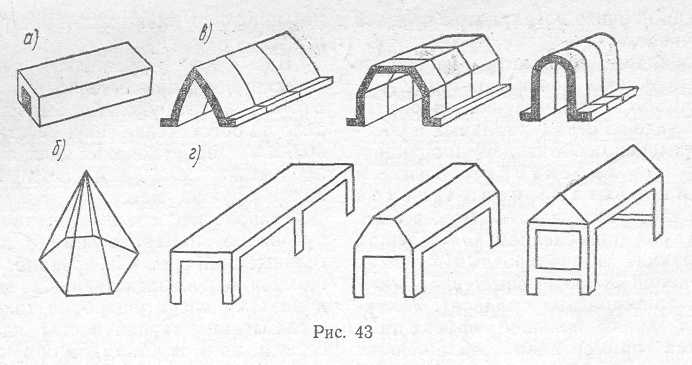
При проектировании и строительстве новых цехов повышение устойчивости может быть достигнуто применением для несущих конструкций высокопрочных и легких материалов (сталей повышенной прочности, алюминиевых сплавов). У каркасных зданий большой эффект достигается применением облегченных конструкций стенового заполнения и увеличением световых проемов путем использования стекла, легких панелей из пластиков и других легко разрушающихся материалов; эти материалы и панели разрушаясь уменьшают давление ударной волны на каркас сооружения, а обломки их приносят меньший ущерб оборудованию. Очень эффективным является способ применения поворачивающихся панелей, т.е. крепление легких панелей на шарнирах к каркасам колонн сооружений. При действии динамических нагрузок такие панели поворачиваются, что значительно снижает воздействие ударной волны на несущие конструкции сооружений.

При реконструкции существующих промышленных сооружений, так же как и при строительстве новых, следует применять облегченные междуэтажные перекрытия и лестничные марши, усиления их креплений к балкам; применять легкие, огнестойкие кровельные материалы. Обрушение этих конструкций и материалов принесет меньший вред оборудованию, чем тяжелые железобетонные перекрытия, кровельные и другие конструкции.

При угрозе нападения противника в наиболее ответственных сооружениях могут вводиться дополнительные опоры для уменьшения пролетов, усиливаться наиболее слабые узлы и отдельные элементы несущих конструкций. Отдельные элементы, например высокие сооружения (трубы, мачты, колонны, этажерки), закрепляются оттяжками, рассчитанными на нагрузки, создаваемые воздействием скоростного напора воздуха ударной волны ядерного взрыва. Устраиваются бетонные или металлические пояса, повышающие жесткость конструкции, и т. д.

**Повышение устойчивости технологического и станочного оборудования.** Это мероприятие должно быть направлено на обеспечение сохранности необходимого оборудования для выпуска продукции после применения противником оружия массового поражения. Технологическое и станочное оборудование, измерительные и испытательные приборы, как правило, размещаются в производственных зданиях и поэтому несут ущерб не только от воздействия ударной волны ядерного взрыва, но и от обломков обрушивающихся элементов строительных конструкций и вторичных поражающих факторов. Надежно защитить все оборудование от воздействия ударной волны практически невозможно. Необходимо свести до минимума опасность разрушения и повреждения особо ценного и уникального оборудования, эталонных и некоторых видов контрольно-измерительных приборов.

Повышение устойчивости оборудования достигается путем усиления его наиболее слабых элементов, а также созданием запасов этих элементов, отдельных узлов и деталей, материалов и инструментов для ремонта и восстановления поврежденного оборудования. При создании запасов оборудования, запасных частей и материалов учитывают существующие нормы и экономическую целесообразность их создания. Большое значение имеет прочное закрепление на фундаментах станков, установок и другого оборудования, имеющих большую высоту и малую площадь опоры; устройство растяжек и дополнительных опор повышает их устойчивость на опрокидывание. Нежелательно размещать приборы на незакрепленных подставках, тумбах, столах. Тяжелое оборудование размещают, как правило, на нижних этажах производственных зданий. Машины и агрегаты большой ценности рекомендуется размешать в зданиях, имеющих облегченные и труднозагораемые конструкции, обрушение которых не приведет к разрушению этого оборудования. Некоторые виды технологического оборудования размещают вне здания — на открытой площадке территории объекта под навесами. Это исключит разрушение его обломками ограждающих конструкций.



Особо ценное и уникальное оборудование целесообразно размещать в заглубленных, подземных или специально построенных помещениях повышенной прочности. Для его защиты в мирное время разрабатываются и при угрозе нападения противника готовятся специальные индивидуальные энергогасящие устройства: камеры а, шатры- б, кожухи в, зонты г, шкафы (рис. 43), а также сетки, козырьки, которые устанавливаются над станками, приборами и другим технологическим оборудованием. При создании и применении этих устройств следует оценивать эффективность укрытия ими оборудования и исключить возможность их обрушения, срыва и т. п. (например, зонты и козырьки, изготовленные из сплошных листов, могут быть сорваны воздушным потоком). Так, закрепление блоков программных устройств к фундаментам и укрытие их съемными кожухами может повысить уровень устойчивости цеха № 1 (по среднему разрушению) с 17 до 35 кПа (см. табл. 28).

При разработке новых видов оборудования рекомендуется создание более устойчивых образцов или элементов, технологического и станочного оборудования и приборов.

**Повышение устойчивости технологического процесса.** Насыщение современных технологических линий средствами автоматики, телемеханики, электронной и полупроводниковой техникой в значительной мере способствует совершенствованию технологических процессов, но в то же время делает эти процессы более уязвимыми к воздействию поражающих факторов ядерного взрыва. Следовательно, одновременно с совершенствованием технологических процессов производства следует принимать необходимые меры и по повышению их устойчивости.

Необходимое условие надежности технологического процесса — устойчивость системы управления и бесперебойное обеспечение всеми видами энергоснабжения. В случае выхода из строя автоматических систем управления предусматривается переход на ручное управление технологическим процессом в целом или отдельными его участками.

Повышение устойчивости технологического процесса достигается заблаговременной разработкой способов продолжения производства при выходе из строя отдельных станков, линий и даже отдельных цехов за счет перевода производства в другие цеха; размещением производства отдельных видов продукции в филиалах; путем замены вышедших из строя образцов оборудования другими, а также сокращением числа используемых типов станков и приборов.

Для случаев значительных разрушений предусматривают замену сложных технологических процессов более простыми с использованием сохранившихся наиболее устойчивых типов оборудования и контрольно-измерительных приборов. В предвидении трудностей снабжения военного времени разрабатываются возможные изменения в технологии производства с целью замены наиболее дефицитных материалов, деталей и сырья на более доступные. Для данных ситуаций подготавливаются необходимые расчеты и изменения в технологии производства, в отдельных случаях допускается снижение качества выпускаемой продукции. Может возникнуть и такое положение, когда в связи с невозможностью получить необходимые материалы объект будет вынужден выпускать незавершенную продукцию с ее доработкой на других предприятиях. Разрабатываются и внедряются процессы производства продукции без использования применявшихся ранее горючих и взрывоопасных материалов и ядовитых веществ.

На всех объектах разрабатываются способы безаварийной остановки производства по сигналу оповещения «Воздушная тревога», предусматривается отключение потребителей от источников энергии или поступления технологического сырья. Для этих целей в каждой смене промышленных объектов выделяют людей, которые должны отключать источники снабжения и технологические установки по сигналу оповещения «ВТ». Если по условиям технологического процесса остановить отдельные участки производства, агрегаты, печи и т. п. нельзя, то их переводят на пониженный ре жим работы. Для наблюдения за работой этих элементов объекта назначаются ответственные, которые по сигналу оповещения «ВТ» укрываются в подготовленных для них индивидуальных укрытиях в непосредственной близости от рабочего места.

На некоторых предприятиях возможны значительные повреждения и разрушения технологического оборудования и отдельных участков производства, обусловленные непредвиденной остановкой работы цехов и объекта в целом. Следствием непредвиденной остановки могут быть взрывы котлов, разрушения турбин, замыкания в электросистемах, затопления при повреждении водопроводных и канализационных систем, образование «козлов» в агрегатах и установках, работающих с расплавленным металлом, отравления сильнодействующими ядовитыми веществами и т. п. Для предотвращения таких ситуаций необходимы: создание систем, обеспечивающих возможность безаварийной остановки работы объекта; разработка способов перевода особо опасных установок на (специальный пониженный режим; быстрая остановка или нейтрализация особо опасных процессов и реакций; обеспечение представляющих опасность агрегатов дистанционными системами управления.

**Повышение устойчивости систем энергоснабжения** играет значительную роль в жизнедеятельности промышленных районов и объектов народного хозяйства. Примером тому может служить так называемая «авария века», которая произошла в энергосистемах США и Канады в 1965 г. Во время этой аварии на 10—12 ч прекратилась подача электроэнергии на территории площадью свыше 200 тыс. км2, где проживает более 30 млн. человек. Авария парализовала северо-восточные районы США и юго-восточные районы Канады, г. Нью-Йорк. Прекратилась работа на предприятиях и в учреждениях, остановились наземные и подземные электропоезда, не работали аэропорты, телефон, радио и телевидение, не сработала даже система оповещения. Сотни тысяч людей оказались закрытыми в кабинах лифтов, кое-где возникли аварии, среди населения началась паника.

Повышение устойчивости системы энергоснабжения достигается проведением как общегородских, так и объектовых инженерно-технических мероприятий.

Создаются дублирующие источники электроэнергии, газа, воды и пара путем прокладки нескольких подводящих электро-, газо-, водо- и пароснабжающих коммуникаций и последующего их закольцовывания. Инженерные и энергетические коммуникации переносятся в подземные коллекторы, наиболее ответственные устройства (центральные диспетчерские распределительные пункты) размещаются в подвальных помещениях зданий или в специально построенных прочных сооружениях. На тех предприятиях, где укладка подводящих коммуникаций в траншеях или тоннелях не представляется возможной, производится крепление трубопроводов к эстакадам, чтобы избежать их сдвига или сброса. Затем укрепляются сами эстакады путем установки уравновешивающих растяжек в местах поворотов и разветвлений. Деревянные опоры заменяют на металлические и железобетонные.

Для обеспечения проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ, а также производства в первое время после ядерного нападения (в случае вывода основных источников энергопитания) создается резерв автономных источников электро- и водоснабжения. Обычно это бывают передвижные электростанции и насосные агрегаты с автономными двигателями, например с двигателями внутреннего сгорания.

Устойчивость систем электроснабжения объекта повышается путем подключения его к нескольким источникам питания, удаленным один от другого на расстояние, исключающее возможность их одновременного поражения одним ядерным взрывом.

На объектах, имеющих тепловые электростанции, оборудуют приспособления для работы ТЭЦ на различных видах топлива, принимают меры по созданию запасов твердого и жидкого топлива, его укрытию и усилению конструкций хранилищ горючих материалов.

В сетях электроснабжения проводятся мероприятия по переводу воздушных линий электропередач на подземные, а линий, проложенных по стенам и перекрытиям зданий и сооружений, — на линии, проложенные под полом первых этажей (в специальных каналах).

При монтаже новых и реконструкции электрических сетей устанавливают автоматические выключатели, которые при коротких замыканиях и при образовании .перенапряжений отключают поврежденные участки. Перенапряжения в линиях электропередач могут возникать в результате разрушений или повреждений отдельных элементов системы энергоснабжения объекта, а также при воздействии электромагнитных полей ядерного взрыва. Способы защиты от электромагнитного импульса были рассмотрены в гл. 2.

Большое значение для повышения устойчивости работы объекта имеет надежное снабжение его водой. Прекращение подачи воды может привести к приостановлению производственного процесса и прекращению выпуска продукции даже тогда, когда объект народного хозяйства не будет разрушен при нападении противника.

Водоснабжение объекта будет более устойчивым и надежным в том случае, если объект питается от нескольких систем или от двух-трех независимых водоисточников, удаленных друг от друга на безопасное расстояние. Гарантированное снабжение водой может быть обеспечено только от защищенного источника с автономным и тоже защищенным источником энергии. К. таким источникам относятся артезианские и безнапорные скважины, которые присоединяются к общей системе водоснабжения объекта. При планировании мероприятий необходимо учитывать, что дебит этих источников не полностью обеспечивает потребности производства и ведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ.

Для большей надежности и маневренности на случай аварии или ремонта на объектах создаются обводные линии и устраиваются перемычки, по которым подают воду в обход поврежденных участков, разрушенных зданий и сооружений. Пожарные гидранты и отключающие устройства размещаются на территории, которая не будет завалена в случае разрушений зданий и сооружений. Внедряются автоматические и полуавтоматические устройства, которые отключают поврежденные участки без нарушения работы остальной части сети. На объектах, потребляющих большое количество воды, применяется оборотное водоснабжение с повторным использованием воды для технических целей. Такая технология уменьшает общую потребность воды и, следовательно, повышает устойчивость водоснабжения объекта.

Важное и сложное мероприятие — защита воды от заражения. В городах и на объектах народного хозяйства вода, предназначенная для питья, очищается и обеззараживается в очистных устройствах, находящихся на водопроводных станциях. На очистных сооружениях предусматриваются дополнительные мероприятия по очистке воды, поступающей из зараженных водоемов от радиоактивных и отравляющих веществ и бактериальных средств.

В населенных пунктах сельской местности широко распространены подземные источники воды (шахтные колодцы, родники и др.). В них могут проникнуть радиоактивные и отравляющие вещества и различного вида бактерии. Поэтому проводятся инженерные мероприятия по защите водозаборов на подземных источниках воды.

Для обеспечения устойчивого и надежного снабжения предприятия газом предусматривается его подача в газовую сеть объекта от газорегуляторных пунктов (газораздаточных станций). При проектировании, строительстве и реконструкции газовых сетей создаются закольцованные системы на каждом объекте народного хозяйства. На случай выхода из строя газорегуляторных пунктов и газораздаточных станций устанавливаются обводные линии (байпасы). Все узлы и линии газоснабжения располагаются, как правило, под землей, так как заглубление коммуникаций значительно уменьшает их поражение ударной волной ядерного взрыва и другими средствами нападения противника. Например, трубопроводы, проложенные над поверхностью земли на высоте 2—3 м, разрушаются при избыточном давлении во фронте ударной волны 50 кПа (0,5 кгс/см2), проложенные по земле — при 130 кПа (1,3 кгс/см2), а заглубленные на 1—2 м — при 600— 1000 кПа (6—10 кгс/см2). Кроме того, укрытие систем газоснабжения под землей значительно снижает возможность возникновения вторичных факторов поражения.

Для уменьшения пожарной опасности проводятся мероприятия, снижающие возможность утечки газа. На газопроводах устанавливаются автоматические запорные и переключающиеся устройства дистанционного управления, позволяющие отключать сети или переключать поток газа при разрыве труб непосредственно с диспетчерского пункта.

Инженерно-технические мероприятия по повышению устойчивости систем теплоснабжения решают путем защиты источников тепла и заглублением коммуникаций в грунт. Если на объекте предусматривается строительство котельной, ее целесообразно размещать в специальном отдельно стоящем сооружении. Здание котельной должно иметь облегченное перекрытие и легкое стеновое заполнение. При получении объектом тепла с городской теплоцентрали проводятся мероприятия по обеспечению устойчивости подводящих к объекту трубопроводов и имеющихся распределительных устройств.

Тепловая сеть строится, как правило, по кольцевой системе, трубы отопительной системы прокладываются в специальных каналах. Запорные и регулирующие приспособления размещаются в смотровых колодцах и по возможности на территории, не заваливаемой при разрушении зданий и сооружений. На тепловых сетях устанавливается запорно-регулирующая аппаратура (задвижки, вентили и др.), предназначенная для отключения поврежденных участков.

Мероприятия по повышению устойчивости системы канализации разрабатываются раздельно для ливневых, промышленных и хозяйственных (фекальных) стоков. На объекте оборудуется не менее двух выводов с подключением к городским канализационным коллекторам, а также устраиваются выводы для аварийных сбросов неочищенных вод в прилегающие к объекту овраги и другие естественные и искусственные углубления. Для сброса строят колодцы с аварийными задвижками и устанавливают их на объектовых коллекторах с интервалом 50 м и по возможности на незаваливаемой территории.

На объектах помимо систем электро-, водо-, газо- и теплоснабжения имеются системы энергообеспечения технологии производства. Например, сети и сооружения для подачи сжатого воздуха, кислорода, аммиака, хлора и других жидких и газообразных реактивов. Инженерно-технические мероприятия для этих систем разрабатывают главным образом с целью предупреждения возникновения вторичных факторов поражения.

Управление производством, составляющее основу деятельности начальника гражданской обороны объекта, должно быть непрерывным на всех этапах.

При разработке мероприятий по обеспечению устойчивого управления производством предусматривается разделение всего персонала объекта в период угрозы и после нападения противника на две группы: работающая смена, находящаяся на территории объекта; смена, находящаяся в загородной зоне на отдыхе либо в пути между загородной зоной и объектом.

Создаются две-три группы управления (по числу смен), которые помимо руководства производством во время работы смен готовы принять на себя организацию и руководство проведением спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ.

**Управление** производством в мирное время осуществляется с использованием технических средств связи, контрольно-измерительных приборов, аппаратуры дистанционного управления, установленных в служебных помещениях, диспетчерских пунктах, административных и других зданиях. Как правило, эти средства управления не отличаются особой физической устойчивостью, так как размещаются в зданиях, не обладающих защитными свойствами. Они могут выйти из строя значительно быстрее, чем основные производственные сооружения, что приведет к потере управления производством и его нарушению.

Для обеспечения надежного управления деятельностью объекта в военное время в одном из убежищ оборудуется пункт управления. Диспетчерские пункты и радиоузлы размещаются по возможности в наиболее прочных сооружениях и подвальных помещениях. Воздушные линии связи к важнейшим производственным участкам переводятся на подземно-кабельные. Устойчивость средств связи может быть повышена прокладкой вторых питающих фидеров на АТС и радиоузел объекта, подготовкой передвижных электростанций для зарядки аккумуляторов АТС и для питания радиоузла при отключении источников электроэнергии. При расширении сети подземных кабельных линий прокладываются двухпроводные линии связи, защищенные экранами от воздействия электромагнитного импульса ядерного взрыва. Для большей надежности связи предусматриваются дублирующие средства связи.

В районе рассредоточения рабочих и служащих также оборудуют пункт управления объекта. Между городским и загородным пунктами управления устанавливается надежная связь, которая поддерживается в постоянной готовности. Для большинства объектов это будет телефонная связь через ближайшие узлы связи. Предусматривается ее дублирование с помощью радиосредств и подвижными средствами. Принимаются меры по обеспечению связи и со смежными предприятиями по кооперации.

Формирования обеспечивают штатными радиостанциями, устанавливают режим их работы. В каждом убежище предусматривают установку телефонного аппарата, приемника трансляционной сети и по возможности радиостанции.

Большое внимание уделяется разработке четкой системы приема сигналов оповещения гражданской обороны и доведения их до должностных лиц, формирований и персонала объекта. К организационным мероприятиям, повышающим устойчивость управления объекта, относится заблаговременная подготовка руководящих работников и ведущих специалистов к взаимозаменяемости. Для замены недостающих специалистов готовят людей из числа квалифицированных рабочих, хорошо " знающих производство.

Особое значение имеет **устойчивость производственных и хозяйственных связей** по снабжению объекта всеми видами энергии, водой, паром, газом; по транспортным услугам; по поставкам сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и др.

Если учесть, что большинство предприятий-поставщиков разбросано по территории страны и что уцелевшие после ядерного удара транспортные организации не сразу восстановят плановые перевозки в условиях разрушений, радиоактивного, химического и бактериологического (биологического) заражения, то можно предвидеть, что привычные производственные связи объекта будут скорее всего прерваны, а в ряде случаев надолго. Для этих условий на объектах подготавливают варианты использования поставщиков, расположенных в пределах данного экономического или административного района. Изучается возможность изготовления особо дефицитных деталей на самом объекте.

При обосновании поставок необходимой продукции учитывают суточную потребность производства; имеющиеся переходящие запасы и потребность в их пополнении; кто поставляет сырье, топливо, комплектующие изделия, детали и т. д. в мирное время и кто может дублировать их поставку в военное время и др.

**Повышение устойчивости материально-технического снабжения объекта** обеспечивается созданием запасов сырья, материалов, комплектующих изделий, оборудования и топлива. Запасы материалов необходимы не только для обеспечения производственного процесса, но и для восстановления объекта в случае его повреждения при воздействии средств поражения противника. Размеры неснижаемых запасов определяются для каждого объекта вышестоящей инстанцией и планирующими органами в зависимости от возможности их накопления, важности выпускаемой продукции, сроков возможного восстановления процесса производства продукции военного времени. Устойчиво работающее предприятие должно быть способно бесперебойно выпускать продукцию за счет имеющихся запасов до возобновления связей по поставкам или до получения необходимого от новых поставщиков. Поэтому очень важно обеспечить надежное сохранение этих запасов.

Места размещения материально-технических резервов следует выбирать с таким .расчетом, чтобы они оказались не уничтоженными при ядерном взрыве. В то же время их целесообразно располагать возможно ближе к объекту. По своему характеру место размещения резервов представляет собой базу хранения запасов для производства продукции военного времени. На таких базах можно также создавать запасы материалов, приборов и аппаратуры, которые будут необходимы для восстановления технологического оборудования или наиболее уязвимых автоматических линий. Надежная защита резервов обеспечивается,. где это возможно, размещением их под землей, в приспособленных для этих целей отработанных горных выработках и естественных полостях. При определении мест хранения учитывается наличие на объекте транспортных средств и путей для быстрой и безопасной доставки различных материалов к местам их потребления на объекте.

Большое значение имеет своевременная и быстрая отправка готовой продукции потребителям.. На некоторых объектах (нефтеперерабатывающих, химических и т. п.) скопление готовой продукции может превратиться в крайне опасный источник вторичных факторов поражения и создать угрозу как самому объекту, так и соседним предприятиям и жилому сектору. В случае невозможности отправки имеющейся продукции потребителям ее вывозят за пределы зоны возможных разрушений, например на базу хранения в загородной зоне. При этом, как и для укрытия резервов, определяют способы и средства транспортировки, объемы хранилищ и условия хранения, а в случае необходимости и технологические мероприятия по нейтрализации действия агрессивных продуктов как на местах производства и хранения, так и в процессе перевозок.

**Мероприятия по уменьшению вероятности возникновения вторичных факторов поражения и ущерба от них.** Решение этой проблемы достигается заблаговременным планированием и'" проведением профилактических мероприятий, ограничивающих или, по возможности, исключающих возникновение этих факторов поражения. Защита от вторичных факторов поражения должна проводиться одновременно с. другими мероприятиями по повышению устойчивости и постоянно совершенствоваться в ходе работы объекта.

На объектах, связанных с выпуском и хранением горючих и сильнодействующих ядовитых веществ, такие планы разрабатываются и на мирное время. В них учитываются характер и масштабы возможных аварий, определяются мероприятия по спасению людей и материальных ценностей, пути и способы ликвидации и порядок действий специализированных пожарных и спасательных команд. Однако, как указывалось выше, масштабы воздействия вторичных факторов поражения ядерного взрыва могут во много раз превосходить аварии мирного времени, а силы и средства для ликвидации очагов в военное время могут оказаться ограниченными. Вот почему мероприятия по уменьшению ущерба от вторичных факторов поражения должны разрабатываться с учетом как характера производства, так и масштабов возможных (прогностических) вариантов разрушений, аварий и мест их вероятного возникновения в условиях войны. После выявления возможных источников возникновения вторичных факторов принимаются все меры к тому, чтобы предотвратить возникновение и распространение их опасного воздействия на объект и окружающие районы или ограничить это воздействие до минимума.

На объектах, технологический процесс которых связан с применением пожароопасных, взрывоопасных и сильнодействующих ядовитых веществ, устанавливается необходимый минимум их запасов. Хранение таких веществ на территории предприятия организуется в защищенных хранилищах; лишние запасы вывозят в загородную зону. Определяют возможность сокращения или отказа от применения в производстве сильнодействующих ядовитых и горючих веществ и перехода на их заменители. Например, для промывки деталей вместо керосина или бензина может быть применен водный раствор хромника или другие растворы, которые обеспечивают необходимое качество промывки. Если перейти на заменители невозможно, разрабатываются способы нейтрализации особо опасных веществ.

Для сокращения возможного ущерба на действующих предприятиях емкости, в которых содержатся горючие и сильнодействующие ядовитые вещества, размещают в заглубленных помещениях, обваловывают резервуары, устраивают от них специальные отводы в более низкие участки местности (овраги, лощины и др.). При обваловывании сооружений высота вала рассчитывается на удержание полного объема жидкости, которая может вытекать при разрушении емкости.

Немаловажное значение, как уже отмечалось раньше, имеет применение автоматических и других устройств для отключения систем, разрушение которых может вызвать вторичные факторы поражения; заглубление в грунт технологических коммуникаций; обеспечение надежной герметизации стыков и соединений в транспортирующих трубопроводах; оборудование плотно закрывающимися крышками всех аппаратов и емкостей с легковоспламеняющимися и сильнодействующими ядовитыми веществами. Быстрому отключению потребителей от источников энергии и поступления технологического сырья могут способствовать разработка и оснащение объектов системами и устройствами, срабатывающими в результате воздействия гамма-излучения, светового излучения или электромагнитного импульса ядерного взрыва, достигающих объекта раньше воздушной ударной волны.

Противопожарные мероприятия по защите объектов от действия ядерного оружия направлены: на создание условий, обеспечивающих сведение до минимума возможности возникновения пожаров, которые могут быть вызваны прямым действием светового излучения, и от воспламенений, вызванных действием ударной волны; на ограничение распространения и создание необходимых условий для ликвидации пожаров.

Защите от светового излучения подлежат: в первую очередь сгораемые кровли; поверхности наружных стен деревянных зданий; открытые элементы (стропила, фермы, балки и др.) чердачных и бесчердачных покрытий; деревянные стены, потолки, марши и лестничные клетки. Технические способы защиты — окраска сгораемых элементов огнезащитной краской серебристого цвета (марки ХЗМ), перхлорвиниловыми (типа ПХВО),силикатными и др.; покрытие известковой смесью (62 % гашеной извести, 32% воды и 6% поваренной соли), суперфосфатной смесью (65 % суперфосфата и 35 % воды) или обмазка глиной в 1—2,5 мм. Защита от проникновения светового излучения внутрь помещений: окраска стекол известковой или меловой побелкой (350— 500 г/м2), закрашенное одинарное стекло может отразить до 80 % падающих на него световых лучей; закрытие окон ставнями, щитами или наружными козырьками под углом 45°; применение жалюзей, теплоотражающих штор, шерстяных занавесей, пропитанных огнезащитными составами, и т. п. Необходимо убрать сгораемые материалы и изделия (портьеры, занавески, скатерти, дорожки, бумагу и др.) с мест, где они могут подвергнуться прямому воздействию светового излучения.

Для предотвращения возникновения и распространения начавшихся пожаров большое значение имеет разборка малоценных сгораемых строений (сараев, заборов), очистка территории объекта от разбросанных легковозгораемых материалов. Английские и американские специалисты (испытания в штате Невада) считают, что только хорошее состояние территории объекта в случае применения крупнокалиберных боеприпасов может уменьшить более чем на 20 % число пожаров, возникающих от светового излучения. Пиломатериалы желательно размещать под навесами. Другие горючие изделия накрывают огнестойкими и окрашенными в светлые тона материалами.

На непрерывных технологических линиях, кроме перечисленных мероприятий, могут быть установлены водяные завесы, отсекающие участки, в которых возникло пламя, от остальной магистрали. Все процессы измельчения пыли из твердых веществ органического и неорганического происхождения выполнять с увлажнением.

При реконструкции и строительстве новых объектов предусматриваются противопожарные разрывы, условия для маневра пожарных сил и средств в период тушения или локализации пожаров, сооружение специальных противопожарных резервуаров с водой и искусственных водоемов. Для предотвращения пожаров в зданиях и сооружениях применяются огнестойкие конструкции, огнезащитная обработка сгораемых элементов, а также специальные противопожарные преграды. Например, крупные здания делят на секции с незгораемыми стенами — брандмауэрами.

В хранилищах взрывоопасных веществ (сжатых газов, летучих жидкостей, генераторах ацетилена и др.) устанавливают устройства, локализующие разрушительный эффект взрыва, а именно: вышибные панели, самооткрывающиеся окна и фрамуги, различного рода клапаны-отсекатели. Например, клапаны-отсекатели, преграждающие доступ из скважин газа (нефти) при разрушении оголовков скважин ударной волной, отключающие системы подачи воды, газа при изменении давления в трубопроводах, и т. д. В помещениях, где возможно заражение воздуха СДЯВ, устанавливаются автоматические устройства нейтрализации, которые при определенной концентрации ядовитых веществ начинают разбрызгивать жидкости, нейтрализующие эти вещества. При расположении вблизи объекта промышленных предприятий, связанных с производством или хранением горючих материалов и СДЯВ, планируют мероприятия по предотвращению распространения пожаров на территорию объекта и защите от паров сильнодействующих ядовитых веществ.

Для защиты объекта или отдельных его цехов в зоне возможного подтопления могут строиться дамбы. Такое строительство обычно планируется в общегородском масштабе. Таким образом, в каждом конкретном случае проектирования проводят анализ возможного ущерба от вторичных факторов поражения и стремятся "до минимума снизить ущерб, который они могут причинить объекту.

**Мероприятия, проводимые на объекте при угрозе нападения противника,** направлены на максимальное снижение возможных потерь и разрушений.

На предприятиях, которые переходят на выпуск оборонной продукции, осваивается новая технология производства. В некоторых случаях это будет связано с установкой нового оборудования, с новой организацией труда, переоснасткой и наладкой станочного парка.

В первую очередь на объекте обеспечивается надежная защита наибольшей работающей смены от всех видов оружия массового поражения. Такая защита может быть обеспечена только укрытием в убежищах. В случае, когда их не хватает для укрытия рабочей смены, строят быстровозводимые убежища с упрощенным оборудованием. Личный состав объекта и члены их семей обеспечиваются средствами индивидуальной защиты. Производят перерасчет по сменам остающихся рабочих и служащих в соответствии с новым технологическим процессом. При определении продолжительности рабочего дня и составлении скользящего графика работы смен учитывают реальные потребности производства, чтобы исключить возможность скопления на территории объекта большего количества людей, чем позволяет вместимость имеющихся убежищ. Объект переводится на минимально необходимое потребление электрической энергии, газа, пара, воды и топлива. Проверяются готовность к безаварийной остановке производства, способы сокращения или полного прекращения подачи горючих, ядовитых и взрывоопасных смесей. Административный аппарат, отделы, лаборатории, конструкторские бюро и другие подразделения, нахождение которых на объекте в военное время не является особой необходимостью, эвакуируют в загородную зону и организуют работу в ней. На объекте остается только тот инженерно-технический персонал и обслуживающие подразделения, которые необходимы для обеспечения производственной деятельности работающей смены и руководства всем предприятием. С территории объекта вывозят в укрытие особо важные материальные ценности и документацию.

Вводится в действие круглосуточная система управления объектом и всеми его подразделениями непосредственно на объекте и в загородной зоне. По указанию начальника ГО (директора) объекта руководящий состав занимает свои места на пунктах управления (на территории объекта и загородном). В зависимости от обстановки начальник ГО объекта может находиться на территории объекта или в загородной зоне. В последнем случае руководство производственной деятельностью осуществляет главный инженер. Устанавливается оперативное дежурство. Проверяется наличие и исправность оборудования на пунктах управления ГО объекта и развертываются все средства связи.

Проводятся мероприятия по светомаскировке объекта. Маскируются по возможности огни доменных печей, мартенов, печей обжига и других агрегатов, резко сокращается наружное освещение объекта. Светильники снабжаются светомаскировочными приспособлениями, исключающими излучение света вверх. Над входами в убежище, медицинские' учреждения и другие сооружения устанавливаются специальные световые указатели. Окна зданий с наступлением темноты закрываются ставнями и шторами. Рекомендуется применять лампы с глубокоотражателями или лампы синего света. Фары автомашин, электровозов и других транспортных средств оборудуются приспособлениями, уменьшающими силу света и направляющими его только горизонтально. Предусматривается возможность выключения внутреннего освещения с пульта управления диспетчера.

На предприятиях, которые переходят на выпуск новой продукции, организуется дополнительная профессионально-техническая подготовка рабочих и инженерно-технических работников с целью быстрейшего освоения новой технологии производства.

Для безаварийной остановки работы объекта по сигналу оповещения «Воздушная тревога» разрабатывается или корректируется график остановки производства, а там, где производственный процесс по технологическим условиям остановить нельзя,— график перехода на режим работы по сигналу оповещения «ВТ», который предусматривает пониженный технологический режим работы с максимально возможным уменьшением температуры, давления и т. д.

**Подготовка к восстановлению производства после поражения объекта**. Готовность объекта в короткие сроки возобновить выпуск продукции — важный показатель устойчивости его работы. Чем выше эта готовность, тем скорее может быть возобновлено производство продукции после поражения объекта, тем устойчивее и надежнее оценивается его работа в военное время.

В результате ядерного удара противника объект может получить полную, сильную, среднюю или слабую степень разрушения. При получении объектом полных или сильных разрушений вряд ли будет целесообразно вновь налаживать производство в условиях ведения войны. При получении же объектом слабых или средних разрушений восстановление производства еще в ходе войны вполне реально. К восстановлению производства после таких разрушений объект и его персонал готовят заблаговременно.

Как правило, планы и проекты восстановления производства разрабатываются в двух вариантах — на случай получения объектом слабых и средних разрушений. Для этих условий определяются характер и объем первоочередных восстановительных работ.

В расчетах по восстановлению зданий и сооружений указываются характер разрушения (повреждения), перечень и общий объем восстановительных работ (стоимость, трудоемкость, сроки восстановления); потребности рабочей силы, привлекаемые строительные подразделения объекта и обслуживающие объект организации; потребности в материалах (на энергообъектах — потребность в оборудовании), машинах и механизмах и др. В расчетах на ремонт оборудования указываются: вид оборудования и его количество, перечень ремонтно-восстановительных работ и их стоимость, необходимая рабочая сила, материалы и запчасти, сроки восстановления.

При разработке планов и проектов восстановления, а также расчете сил и средств необходимо исходить из того, что восстановление объекта может носить временный характер. В основу планов и проектов закладывается требование — как можно скорее возобновить выпуск продукции. Поэтому в проектах восстановления допустимы (в разумных пределах) отступления от принятых строительных, технических и иных норм до размещения отдельных элементов во временных облегченных сооружениях, под легкими навесами и даже на открытом воздухе. Для сокращения сроков восстановления применяются упрощенные строительные конструкции, временные и в том числе надувные сооружения с максимальным использованием сохранившихся элементов, деталей и узлов.

При определении времени на проведение восстановительных работ учитывается возможность радиоактивного заражения территории объекта, а при применении химического оружия — и застой отравляющих веществ. Все это может отодвинуть сроки начала работ и снизить их темпы.

Восстановление объекта возможно при сохранении разработанных проектов, строительной и технической документации: планов, схем, инструкций, технических условий, руководств по эксплуатации и ремонту зданий и сооружений, технологических и энергетических линий, агрегатов, оборудования, приборов и др. Также требуется разработать и сохранить техническую документацию на производство продукции военного времени на предприятиях-дублерах или филиалах объекта, на изготовление продукции по упрощенной технологии, а также на технологию с использованием местных ресурсов сырья. Один из способов, обеспечивающих надежную сохранность такой документации,— микрофильмирование и укрытие ее в безопасных местах.

Безусловно, что эти планы и проекты потребуют существенной корректировки, так как действительная картина разрушений будет отличаться от той, которая была заложена в проекте. В этой связи на объекте создают группу проектировщиков, которая разрабатывает указанную документацию. В случае разрушения объекта от ядерного удара противника по результатам установленных разрушений эта группа производит корректировку планов и проектов по восстановлению производства.

# ГЛАВА VII СПАСАТЕЛЬНЫЕ И НЕОТЛОЖНЫЕ АВАРИЙНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ В ОЧАГАХ ПОРАЖЕНИЯ

## § 22. Управление и связь

Боевые возможности современных средств нападения, последствия их применения противником, возможный характер будущей войны и сложность ее ведения предъявляют все новые и новые требования к системам управления Вооруженными Силами и тылом страны. В связи с этим и степень надежности управления гражданской обороной стала одним из важнейших показателей ее готовности к выполнению поставленных задач.

Управление гражданской обороной — это целенаправленная деятельность начальников, штабов и служб по поддержанию постоянной готовности подчиненных им органов и сил, организации их действий и направлению усилий на успешное выполнение задач для защиты населения и народного хозяйства в военное время. Задачи управления: поддержание высокого политико-морального состояния личного состава органов управления и сил гражданской обороны; сбор, обработка и оценка данных об обстановке; принятие (уточнение) решения; доведение задач до подчиненных; организация и поддержание взаимодействия; всестороннее обеспечение проводимых мероприятий, подготовка формирований к предстоящим действиям; организация и поддержание непрерывной и устойчивой связи в ходе ведения гражданской обороны; постоянный контроль за готовностью органов и сил и выполнением поставленных задач.

В современных условиях к управлению предъявляются следующие требования: высокая постоянная готовность всей системы управления, твердость, гибкость, непрерывность, высокое качество и оперативность в работе, скрытность.

Суть *высокой постоянной готовности* заключается в том, чтобы вся система управления буквально с первых минут после получения сигналов тревоги смогла обеспечить успешное выполнение задач в любой сложной обстановке.

Под *твердостью* управления понимается способность всех начальников принимать решения и настойчиво проводить их в жизнь, сохранять организованность и добиваться выполнения поставленных задач.

*Гибкость* заключается в способности начальника (командира) своевременно уточнять ранее принятые решения, а если обстановка резко меняется, то найти силу воли и принять новые.

*Непрерывность* (или устойчивость) достигается надежным функционированием всей системы управления, ее способностью обеспечить бесперебойную связь со всеми подразделениями и знанием начальником и органом управления обстановки, чтобы постоянно содействовать выполнению мероприятий ГО.

Большое значение в современных условиях имеет и такое требование к управлению, как высокое его качество и оперативность, т. е. способность начальника и органа управления быстро и качественно выполнять свои функции: сбор данных об обстановке, принятие оптимального решения и доведение задач до подчиненных.

*Скрытность* управления — сохранение в тайне от противника всех проводимых мероприятий по гражданской обороне.

Существующая система управления гражданской обороной на объектах обычно состоит из начальника ГО объекта и его штаба, начальников служб и их штабов, командиров формирований и их штабов, пунктов управления, системы связи и технических средств управленческой деятельности.

Основой управления является решение соответствующего начальника или командира. Начальник ГО объекта несет полную ответственность за выполнение задач по защите рабочих и служащих, по повышению устойчивости работы предприятия в военное время, за проведение спасательных работ в очагах поражения. Он должен уметь принимать необходимые решения для проведения мероприятий гражданской обороны на объекте, грамотно ставить задачи подчиненным, правильно организовывать управление, взаимодействие и обеспечение действий сил и средств.

Большую роль в управлении играют начальники служб объектов. Каждый из них несет ответственность за выполнение предусмотренных планом ГО объекта мероприятий. Свои обязанности они выполняют в соответствии с решениями начальника ГО объекта.

В объеме своих прав и обязанностей начальники служб готовят расчеты на выполнение специальных мероприятий ГО, обеспечивающих защиту рабочих и служащих объекта, повышение устойчивости его работы в военное время, а также определяют задачи подчиненным формированиям и доводят их до исполнителей.

Начальники службы ГО должны знать задачи ГО объекта, своих служб, подчиненных формирований, докладывать начальнику ГО и начальнику штаба предложения на организацию и ведение ГО и принимать меры по выполнению задач, поставленных службой.

Командир формирования несет личную ответственность за подготовку, дисциплину и политико-моральное состояние подчиненного личного состава, поддержание повседневной готовности формирования к немедленному выполнению задач, а также сохранность техники, транспорта и имущества. Он является прямым начальником всего личного состава формирования, должен знать состав формирования, его задачи и возможности, уровень подготовки, постоянно поддерживать его готовность и слаженность, умело руководить действиями формирования, добиваться' выполнения поставленных задач.

В своей практической работе начальник ГО объекта, начальники служб, командиры формирований должны опираться на свой штаб и другие органы управления.

Штаб гражданской обороны объекта — основной орган управления. На него возлагаются сложные задачи и в первую очередь — поддержание повседневной готовности гражданской обороны объекта (служб, формирований) к выполнению предстоящих задач.

От начальника штаба зависит слаженная и согласованная работа штаба, всех служб, командиров отрядов, команд и групп, личного состава формирований.

При организации управления устанавливаются: порядок сбора, обработки и анализа информации штабом и службами ГО объекта; какие данные в какой форме и когда докладываются начальнику ГО и начальнику штаба ГО объекта; какие данные и в какие сроки выдаются штабу ГО, службам, начальникам ГО цехов и командирам формирований; сроки и порядок докладов об обстановке и представления донесений в вышестоящий штаб; осуществление информации сил гражданской обороны; порядок несения дежурства на пункте управления; порядок работы узла связи, вычислительного центра и использования их должностными лицами для текущей работы; порядок контроля и оказания помощи подчиненным; общий распорядок дня на пункте управления, в том числе приема пищи, отдыха, бытовые вопросы; мероприятия по соблюдению скрытого управления.

Для обеспечения устойчивого управления ГО на объекте создается пункт управления. Он, как правило, оборудуется в защитных сооружениях. Пункт управления должен быть оснащен современными техническими средствами связи и обеспечивать благоприятные условия для нормальной работы руководящего состава объекта. В нем должны быть подготовлены удобные места для работы с техническими средствами управления, места для отдыха, приема пищи, оказания медицинской помощи. На пункте управления ГО объекта обычно размещаются: начальник ГО, его заместители, секретарь парткома (партбюро), начальник штаба со своим аппаратом, начальники служб, работники связи и обслуживания.

Для эффективного управления ГО на объекте создается система связи, которая включает: радио и проводные средства связи, подвижные и сигнальные средства. Система связи является основным средством управления и должна обеспечить быструю и достоверную передачу, в первую очередь командной информации, а также донесений и сообщений о состоянии гражданской обороны. Она организуется в соответствии с решением начальника (командира), указанием начальника штаба и распоряжением по связи"вышестоящего штаба. Непосредственную ответственность за ее организацию несет начальник штаба ГО объекта (службы, формирования).

Радиосредства — основные средства связи, так как они обеспечивают надежное управление мероприятиями ГО, С помощью радио можно в относительно короткое время установить связь практически на любое расстояние и на любой местности, обеспечить передачу информации одновременно большому числу корреспондентов. На объектах применяются, как правило, радиостанции ультракоротковолнового диапазона (УКВ), а в отдельных случаях — и коротковолнового диапазона (KB). He утратила свое значение и проводная связь. Она не заменима в стационарных условиях объекта, в районе расположения формирования и при проведении СНАВР.

Даже при наличии достаточного количества современных средств радио и проводной связи современное управление невозможно без подвижных и сигнальных средств, они используются во всех звеньях управления и во всякой обстановке.

Связь организуется со старшим начальником, подчиненными силами и средствами, соседями, а также взаимодействующими органами и силами.

Характерная черта современного этапа управления — всестороннее использование организационной техники, к которой относятся: средства добывания информации (промышленная телевизионная установка, которая позволяет вести наблюдения за производственной деятельностью в цехах, на складах, производственных участках, приборы радиационной и химической разведки и т. д.); средства обработки информации и производства оперативных и инженерно-технических расчетов (клавишные вычислительные машины, электронно-вычислительные машины и т. д.); средства документирования и размножения документов (диктофоны, магнитофоны, пишущие машинки, копировальные (печатные) аппараты, чертежные приборы и устройства), канцелярские принадлежности, различные линейки, шаблоны, трафареты, наборы типовых записей, условных знаков, а также типовые формы.

В настоящее время на объектах широко применяются автоматизированные системы управления производством (АСУП), одной из подсистем которой должна быть гражданская оборона. Применение автоматизированных систем в управлении гражданской обороной вносит резкие изменения в методы работы и организационную структуру органов управления: высвободит часть оперативных работников, выполнявших трудоемкую работу, отпадает необходимость разрабатывать и отправлять письменные донесения и сводки. Исчезнет необходимость во внутренней информации, устраняется параллелизм и дублирование в сборе данных обстановки и т. д.

Порядок работы по организации и выполнению всех мероприятий ГО зависит от обстановки, задач, наличия времени. При угрозе нападения противника начальник ГО объекта вводит в действие план ГО, уточняет задачи. Организуется оповещение и сбор личного состава, которому определяются порядок и сроки: приведения в готовность системы управления, связи и оповещения, организации круглосуточного дежурства; проведения мероприятий по защите рабочих и служащих, членов их семей (приведения в готовность убежищ и укрытий, строительства недостающих защитных сооружений, приспособлений под укрытие подземных сооружений, выдачи средств индивидуальной защиты; рассредоточения и эвакуации и др.); проведения мероприятий по повышению устойчивости работы объекта; приведения в готовность сил и средств ГО и др.

Управление мероприятиями в этот период осуществляется как с пункта управления, так и с рабочих мест начальствующего состава. Данные о ходе выполнения мероприятий поступают к начальникам ГО цехов, начальникам служб и в штаб ГО объекта. Штаб ГО обобщает и анализирует поступающую информацию и готовит начальнику ГО объекта предложения для принятия решения.

По сигналу «Воздушная тревога» начальник, штаб, службы и командиры формирований объекта принимают меры по дублированию сигнала на территории объекта всеми имеющимися средствами и способами связи, укрытию рабочих и служащих в защитных сооружениях, остановке или переводу производственной деятельности на особый режим работы, отключению энергогазотеплоисточников, выставлению постов наблюдения.

После нападения противника начальники (командиры) уясняют обстановку, организуют разведку, восстанавливают нарушенное управление, принимают меры по сбору, обобщению и оценке данных обстановки, принимают решение на проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ и ставят задачи подчиненным, организуют взаимодействие и управление ходом спасательных работ, контроль за выполнением отданных распоряжений. Выясняются в общем виде, какое нападение произошло, задача, поставленная старшим начальником, роль и место объекта, служб и формирований в выполнении общей 'задачи.

При организации разведки указывается: цель и задачи разведки, силы и средства для ее проведения, где сосредоточить основные усилия, какие данные и к какому сроку добыть, к какому времени доложить общие выводы по сложившейся обстановке.

При нарушении управления используются следующие способы восстановления: передача управления с одного пункта на другой; выделение оперативной группы со средствами связи, передача управления на вышестоящую инстанцию и др.

Сбор данных обстановки осуществляется путем личного наблюдения начальника (командира) за действиями сил в очаге поражения, изучения докладов и донесений по техническим средствам (телефону, радио, с помощью магнитных лент), заслушивания докладов подчиненных и т. д. При оценке обстановки изучаются характер нападения противника; силы и средства (служб, формирований), положение соседей; состояние объекта, условий погоды, время года и суток. При оценке противника изучаются: место применения противником средств поражения, вид (ядерное, химическое, бактериологическое (биологическое, или обычное оружие) и количество примененных боеприпасов, характер и объем разрушений производственных фондов, пожаров, состояние защитных сооружений и находящихся в них людей; потери среди рабочих и служащих, находившихся вне защитных сооружений, аварии на коммунально-энергетических сетях, радиационная, химическая и бактериологическая (биологическая) обстановка на объекте и путях выдвижения сил к очагу поражения, и на этой основе определяются объем предстоящих спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ, необходимое количество сил и средств.

При оценке сил и средств ГО выясняются: положение, состав, группировка и выполняемые задачи, их боеспособность, в том числе укомплектованность, наличие и состояние техники, политико-моральное состояние, степень обучения, обеспеченность материально-техническими средствами, доза излучения. Одновременно производится расчет и определяется их соответствие потребному количеству сил для ведения СНАВР. Определяется также, какую перегруппировку или маневр необходимо произвести. При оценке положения соседей устанавливается, в какой мере их состояние и действия будут способствовать или отрицательно влиять на решение задач по проведению СНАВР на объекте.

Характер местности и состояние маршрутов изучаются с целью выяснения их влияния на передвижение сил и средств ГО и выполнение ими спасательных работ. Особое внимание уделяется прогнозированию изменений на местности в результате применения оружия массового поражения. Устанавливается, как лучше использовать местность при решении задач ГО объекта.

Время года и суток, состояние погоды оцениваются с точки зрения их влияния на действия сил и средств в очаге поражения при проведении СНАВР. Зимой предусматриваются меры против обморожения личного состава сил ГО и пораженных, весной намечаются меры по повышению проходимости транспорта ГО. При изучении времени суток определяется продолжительность дня и ночи и соответственно меры для работы в ночных условиях. Изучается также прогноз погоды, направление господствующих ветров, осадки, режим водных акваторий, состояние гидротехнических сооружений и возможность затопления. Выводы, которые должны быть сделаны из оценки обстановки, являются основой для принятия решения на проведение СНАВР. В решении на проведение СНАВР указываются: объем спасательных работ и последовательности их выполнения, на каких цехах, участках сосредоточить основные усилия, какую группировку сил иметь для проведения СНАВР, какие задачи поставить службам и формированиям, сроки начала и окончания работ, количество смен из состава сил ГО в случае работы на зараженной местности, порядок взаимодействия, материального и технического обеспечения, организация управления, оповещения и связи. Принятое решение штаб ГО оформляет в виде приказа или отдельных распоряжений. Решение, кроме того, наносится на план объекта и основная его идея докладывается вышестоящему начальнику. На основании принятого решения ставятся задачи подчиненным — приказом или отдельными распоряжениями.

В приказе на проведение СНАВР указываются: краткие выводы из оценки обстановки, замысел действий и состав группировки сил, задачи формированиям, задачи соседей, задачи службам ГО, места развертывания медицинских формирований и порядок эвакуации пораженных, допустимые дозы излучения личного состава, время начала и продолжительность работы каждой смены, порядок материального, технического и других видов обеспечения, с каких пунктов осуществляется управление, места развертывания подвижного пункта управления, заместители начальника ГО.

В распоряжении отражается краткая обстановка, задачи службы или формирования и др. При постановке задач командир формирования указывает:

1. спасательным формированиям—средства усиления, участок розыска пораженных, порядок оказания им первой медицинской помощи и выноса к местам погрузки, где и какие вскрыть защитные сооружения, места ликвидации аварий на сетях коммунально-энергетического хозяйства;
2. формированиям механизации —средства усиления, где и к какому времени устроить проезды и проходы, обрушить (укрепить) конструкции, угрожающие обвалом; где и в каком объеме, к какому времени произвести работы по откопке защитных сооружений или кому и какие средства придать на усиление;
3. противопожарным формированиям — какие пожары потушить и локализовать, где сосредоточить, основные усилия, места развертывания противопожарных средств и забора воды;
4. формированиям обеззараживания—какие участки подвергнуть обеззараживанию, ширина проделываемых проходов (проездов) на заданной территории, порядок перезарядки машин и обозначения обеззараженных участков;
5. медицинским формированиям —места оказания медицинской помощи пораженным, где сосредоточить основные усилия, места размещения нетранспортабельных больных;

— аварийно-техническим формированиям — средства усиления, места аварий на сетях водопровода, газо-,тепло-, электроснабжения, где сосредоточить основные усилия.

Всем формированиям указываются порядок эвакуации пораженных, допустимые дозы радиоактивного излучения, маршруты выдвижения к участку спасательных работ, места сбора после выполнения поставленной задачи, порядок связи, сигналы управления и оповещения.

Доведение до исполнителей задач — одна из важнейших функций начальника (командира) и штаба по управлению ГО объекта (службой, формированием). Все задачи должны быть доведены до подчиненных точно и ясно, без искажений.

Способы доведения задач до исполнителей могут быть различными. Чаще всего применяются: устная постановка задач всем или нескольким подчиненным при личном общении или по поручению начальника (командира) другим руководящим работни-, ком ГО объекта, передача распоряжений по техническим средствам связи, высылка подчиненным письменных распоряжений, а также — сочетание указанных выше способов. Важную роль в доведении задач до исполнителей играет штаб ГО объекта (службы, формирования).

В процессе постановки задач штаб записывает указания начальника (командира), проверяет уяснение задач подчиненными, доводит задачи до тех исполнителей, которым начальник (командир) не смог поставить лично.

После постановки задач организуется взаимодействие между службами, формированиями объекта, частями ГО и Советской Армии, выделенными для работы на объекте. Организация и поддержание непосредственного взаимодействия является важнейшей обязанностью начальников, командиров и их штабов. Командиры формирований организуют взаимодействие между подразделениями.

Основы взаимодействия закладываются при постановке задач подчиненным и организуются по целям (задачам), месту и времени, во взаимной поддержке при выполнении поставленных задач. Взаимодействие считается организованным лишь тогда, когда взаимодействующие органы и силы ГО знают общую задачу и замысел действий вышестоящего начальника, содержание задач друг друга, способы и время совместных действий по их выполнению, имеют между собой и старшим начальником надежную связь и могут своевременно осуществить взаимную информацию и быстро применить требуемое количество сигналов взаимодействия.

Точное знание обстановки и предвидение ее изменений является хорошей предпосылкой для успешной работы начальника (командира) и его штаба по поддержанию устойчивого взаимодействия. Начальник (командир), организуя взаимодействие, должен согласовать порядок выдвижения сил ГО к очагу поражения и их действия при преодолении зон заражения, пожаров и других препятствий на маршрутах движения, время прохождения исходного пункта и пунктов регулирования.

В очаге поражения уточняется и согласуется порядок проведения разведки, устройство проходов и проездов в завалах, порядок локализации и тушения пожаров, вскрытия защитных сооружений, локализации аварий, извлечения пораженных из завалов к разрушенных зданий, оказания первой медицинской помощи и выполнения других работ. Особого внимания требует согласование размещения пунктов управления служб и формирований, организация связи и оповещения и сигналов управления.

Управление в ходе спасательных работ организуется с пункта управления объекта или пункта развертываемого на участке работ.

Для обеспечения порядка при проведении мероприятий ГО штаб организует комендантскую службу. В зависимости от характера и содержания деятельности комендантская служба организуется для соблюдения режимов поведения населения на зараженной территории и светомаскировки, при укрытии рабочих и служащих в защитных сооружениях по сигналу «Воздушная тревога», при проведении рассредоточения и эвакуации, усилении охраны объекта, на маршрутах выдвижения и на участках спасательных работ. Для несения комендантской службы привлекаются формирования службы охраны общественного порядка объекта, а при необходимости и другие формирования.

Важное место в работе органов управления занимает контроль за выполнением поставленных задач и оказание помощи подчиненным в их выполнении. Контроль может осуществляться путем выезда (выхода) должностных лиц в подчиненные органы управления и силы, изучения устных (письменных) докладов (донесений) и других документов, путем прямых переговоров с подчиненными по каналам связи, вызова подчиненных для доклада к вышестоящему начальнику.

В современных условиях существенным образом возрастает роль управления, его устойчивость и высокая оперативность.

Чтобы быть на уровне современных требований, необходимо постоянно совершенствовать структуру органов и пунктов управления, добиваться оснащения их новейшими техническими средствами связи и управления, совершенствовать организацию и методы работы всех должностных лиц, развивать и обобщать опыт теории и практики управления ГО, улучшать систему подготовки руководящего состава по гражданской обороне.

## § 23. Основы спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ

Последствия применения противником оружия массового поражения по объектам народного хозяйства могут быть самые разнообразные. Они зависят от вида оружия и масштабов его применения.

Спасательные и неотложные аварийно-восстановительные работы (СНАВР) в очагах ядерного, "химического, бактериологического (биологического) и комбинированного поражения будут проводиться в сложной обстановке, в условиях полных и сильных разрушений, сплошных завалов, пожаров, заражения атмосферы и местности и возможного затопления.

СНАВР проводятся с целью: спасения людей и оказания помощи пораженным; локализации аварий и устранения повреждений, препятствующих проведению спасательных работ; создания условий для проведения восстановительных работ. Для организации более эффективного управления проведением СНАВР с учетом их характера и объема, рационального использования имеющихся сил и средств на территории объекта определяются места работ, учитывая особенности территории объекта, характер планировки и застройки, расположение защитных сооружений и технологических коммуникаций, а также транспортных магистралей. Спасательные и неотложные аварийно-восстановительные работы имеют различное содержание, но проводятся, как правило, одновременно.

**Содержание спасательных работ:** ведение разведки маршрутов выдвижения формирований и участков (объектов) работ; локализация и тушение пожаров на участках (объектах) проведения работ и на путях выхода к ним; розыск пораженных и извлечение их из завалов, поврежденных и горящих зданий, загазованных и задымленных помещений; вскрытие разрушенных, поврежденных, заваленных защитных сооружений и спасение находящихся в них людей, а также подача воздуха в заваленные защитные сооружения; оказание первой медицинской и первой врачебной помощи пораженным людям и эвакуация их в лечебные учреждения; вывод населения из опасных мест (сильно зараженных и затапливаемых районов) в безопасные (менее зараженные) или не зараженные районы; санитарная обработка людей и обеззараживание их одежды, территории, сооружений и техники.

**Содержание неотложных аварийно-восстановительных** работ: прокладка колонных путей и устройство проездов в завалах и на зараженных участках; локализация аварий на газовых, энергетических и других сетях; укрепление или обрушение конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом, препятствующих безопасному движению и проведению спасательных работ; восстановление и ремонт поврежденных защитных сооружений для защиты людей от возможных повторных ядерных ударов противника.

СНАВР организуют в минимально короткие сроки и проводят непрерывно днем и ночью, в любую погоду, до полного их завершения. Это требует от начальника ГО, штаба, служб и формирований высокой организованности, а от личного состава высокой морально-психологической стойкости, физической выносливости и мобилизации всех сил.

Успешное проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ достигается: своевременной организацией и непрерывным ведением разведки; созданием группировки сил и средств, быстрым их выдвижением на участок (объект) работ; морально-психологической и политической подготовкой личного состава органов управления и формирований; активным участием населения в проведении спасательных работ и умением оказывать первую медицинскую помощь пораженным; умелым руководством со стороны начальников штабов и служб ГО деятельностью подчиненных при организации и проведении СНАВР; организацией и поддержанием непрерывного взаимодействия органов управления, формирований и других сил и средств, привлекаемых к спасательным и неотложным аварийно-восстановительным работам.

**Группировка сил и средств ГО** для организованного проведения СНАВР создается в мирное время решением начальника ГО района. Состав и построение группировки уточняются при угрозе нападения противника, а также после нанесения ядерных ударов в соответствии со сложившейся обстановкой, наличием и состоянием сохранившихся сил и средств и объемом работ в очагах поражения.

В группировку сил включаются объектовые и территориальные формирования городских и сельских районов, а также воинские части ГО. Она может состоять из формирований первого эшелона, второго эшелона и резерва. Формирования, входящие в состав эшелонов, распределяются по сменам с соблюдением целостности их организационной структуры и производственного принципа. Состав эшелонов, количество и состав смен определяются исходя из конкретной обстановки, сложившейся в очагах поражения, а также наличия сил и средств.

В период приведения ГО в готовность начальник, штаб и службы ГО объекта проводят мероприятия, предусмотренные планом. По распоряжению старшего начальника ГО организуют вывод формирования в загородную зону, в заранее установленные районы расположения. В загородной зоне формирования располагаются в населенных пунктах или на местности, имеющей естественные укрытия. В районе расположения сохраняются организационная структура и целостность формирований; обеспечиваются надежная защита личного состава и техники от воздействия оружия массового поражения, удобство размещения и отдыха, благоприятные санитарно-эпидемические условия. Создаются условия для быстрого сбора формирований, подготавливаются пути для выдвижения формирований к объектам работ. В районе расположения организуется наблюдение за зараженностью внешней среды и всестороннее обеспечение.

Формирования, выделенные решением старшего начальника, ускоренно строят противорадиационные укрытия для населения и приспосабливают пригодные для этих целей сооружения.

Если формирования располагаются в населенном пункте, то на предполагаемом направлении выдвижения к очагу поражения назначается район сбора формирований.

**Выдвижение формирований к очагу поражения**. Формирования могут выдвигаться в составе общей колонны сил ГО района или самостоятельно. В первом случае порядок выдвижения определяется начальником ГО района, во втором — начальником гражданской обороны объекта. До начала выдвижения формирования выводятся в район сбора, который назначается заблаговременно в непосредственной близости от маршрута движения.

Штаб и службы ГО объекта организуют управление подчиненными и взаимодействующими формированиями, анализируют полученные и поступающие данные об обстановке, производят расчеты возможного объема спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ и определяют необходимое количество сил и средств для их выполнения. Своевременно доводят все распоряжения и задачи до формирований, оказывают необходимую помощь и осуществляют контроль за их выполнением. Информируют вышестоящий штаб о создавшейся обстановке и ее изменениях, а также действиях сил и средств объекта.

Задачи формированиям на выдвижение и проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ ставит начальник ГО объекта. Командир формирования, получив задачу на выдвижение и проведение СНАВР, после ее уяснения и принятия решения ставит задачи подчиненным, отдает необходимые распоряжения и организует выдвиженке формирования в очаг поражения.

Формирования объекта для выдвижения к очагу поражения выстраиваются в походную колонну. Порядок построения колонны устанавливается в зависимости от сложившейся обстановки на маршрутах движения и участках (объектах) работ. Один из возможных вариантов построения колонны: разведка, отряд обеспечения движения (ООД), колонна главных сил (первый эшелон, второй эшелон), резервы, техническое замыкание.

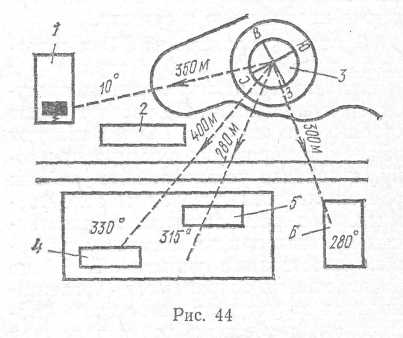
Командир формирования лично руководит выдвижением формирования. Он проверяет готовность его к движению и отдает распоряжение на начало выдвижения. В ходе выдвижения командир формирования находится в голове колонны. С помощью радио и сигнальных средств он поддерживает постоянную связь и осуществляет управление формированием и приданными средствами, поддерживает установленный порядок и меры безопасности, следит за соблюдением установленной скорости движения, своевременным прохождением исходного пункта и пунктов регулирования. В случае изменения обстановки на маршруте немедленно докладывает штабу или начальнику ГО и информирует приданные формирования и соседей.

В первую очередь задачи ставятся разведке и формированиям, входящим в состав ООД. Разведке указывается, какие данные и к какому времени добыть, а отряду обеспечения ц движения — состав, маршрут движения, время прохождения исходного рубежа /пункта), задачи по обеспечению выдвижения сил и средств к объектам работ, порядок действия после выполнения задачи. В состав отряда обеспечения движения (один на каждый маршрут) выделяются формирования общего назначения, усиленные формированиями служб.

Двигаясь по указанному маршруту, отряд на основании данных разведки, восстанавливает разрушенные участки дорог, прокладывает колонные пути в обход завалов, разрушений, пожаров, зон с высокими уровнями радиации; восстанавливает и оборудует переправы; устраивает проезды в завалах; локализует и тушит пожары; крепит или обрушивает конструкции зданий, грозящие обвалом. Главные усилия ООД сосредоточивает на обеспечении своевременного выдвижения сил ГО к очагу поражения и быстрого ввода их на объект работ. После выполнения этих задач с выходом к пораженному объекту отряд привлекается к спасательным работам.

За отрядом обеспечения движения выдвигаются главные силы ГО объекта. Во главе колонны обычно выдвигается начальник ГО объекта, его штаб и начальники служб. Они принимают все меры к тому, чтобы формирования объекта в состоянии полной готовности к проведению СНАВР и в установленное время вышли к очагу поражения. Начальник ГО на основании анализа полученных данных и сложившейся обстановки на маршруте движения отдает необходимые распоряжения о преодолении или обходе зон заражения, разрушенных участков маршрута, переправ, участков завалов и пожаров. Командиры формирований обеспечивают своевременный выход формирований к очагу поражения и организованный ввод их на объект работ.

**Ввод формирований в очаг ядерного поражения.** Первыми в очаг поражения входят разведывательные формирования. В очаге поражения разведчики определяют уровни радиации, отыскивают убежища и укрытия, устанавливают их состояние и состояние укрываемых в них людей, определяют наименее опасные пути движения на территорию очага поражения. Для определения местонахождения заваленных защитных сооружений используют указатели, надписи, сохранившиеся ориентиры, другие характерные признаки, а также схему привязки защитных сооружений к незаваливаемым ориентирам, приведенную на рис. 44:



здание с встроенным убежищем *1*; здания или сооружения 2, 4, 5, 6; не-заваливаемый ориентир 3; пунктирные линии показывают направления на объекты возможных спасательных работ. Кроме этого, разведчики определяют характер разрушений, пожаров и аварий на коммунально-энергетических сетях, обозначают места, опасные для работы формирований, отыскивают помещения, пригодные для размещения пораженных людей. Результаты разведки очага ядерного поражения командир разведывательного формирования докладывает начальнику ГО объекта и начальнику штаба.

При подходе сил гражданской обороны к очагу поражения начальник ГО объекта на основании данных, полученных от разведки, информации старшего начальника и соседей при необходимости уточняет задачи формированиям и организует быстрый их выход на участки (объекты) работ. Командиры формирований уточняют задачи подразделениям своего формирования и вводят их на участок (объект) работ.

До устройства проходов, проездов (если проезд транспортных средств невозможен) личный состав спасательных формирований, усиленных санитарными дружинами, спешивается с транспортных средств и с ходу вводится в очаг ядерного поражения для розыска пораженных и оказания им первой медицинской помощи. После устройства проездов сводные отряды механизации работ, инженерные и аварийно-технические формирования вводятся без промедления для локализации аварий на коммунально-энергетических и технологических сетях.

По мере устранения препятствий на путях подхода к участкам (объектам) работ выдвигаются и остальные силы и средства объекта. Если препятствий (разрушений, завалов) на путях подхода нет, то ввод формирований на участки (объекты) работ осуществляется на транспортных средствах с ходу. Личный состав формирований спешивается с транспортных средств для проведения СНАВР непосредственно в очаге ядерного поражения.

## § 24. Проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения

**Спасательные работы в очаге ядерного поражения.** Последовательность, приемы и- способы выполнения спасательных работ определяются начальником ГО объекта и командирами формирований в зависимости от обстановки в очаге ядерного поражения: характера разрушения зданий и сооружений, аварий на коммунально-энергетических и технологических сетях, уровней радиоактивного заражения, характера и интенсивности пожаров, других факторов и условий, влияющих на проведение работ.

Начальник ГО и командиры формирований перед началом спасательных работ устанавливают наиболее целесообразные приемы и способы выполнения работ, определяют порядок использования машин и механизмов, а также других средств механизации и места их развертывания. В ходе проведения спасательных работ командиры формирований ведут разведку участков (объектов) работ, уточняют объем работ и последовательность их проведения, приемы и способы спасения людей из завалов и горящих зданий, защитных сооружений, способы локализации пожаров, порядок использования техники.

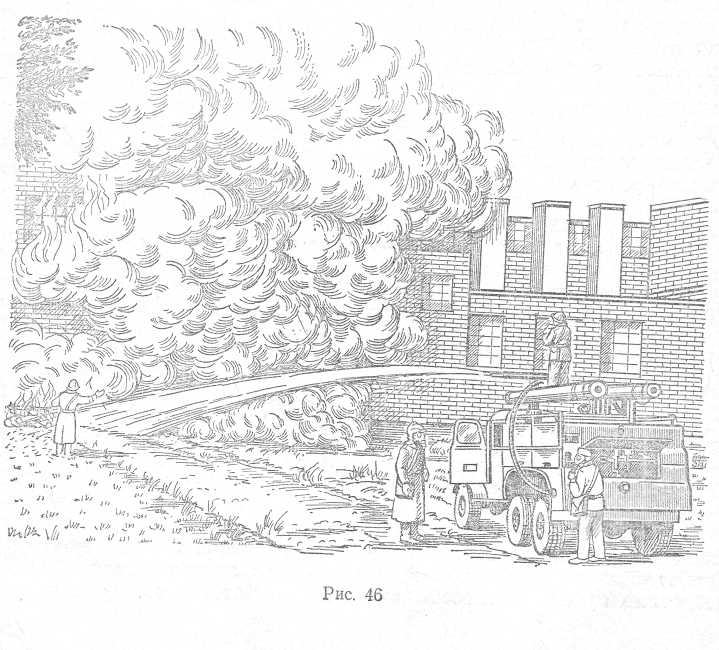
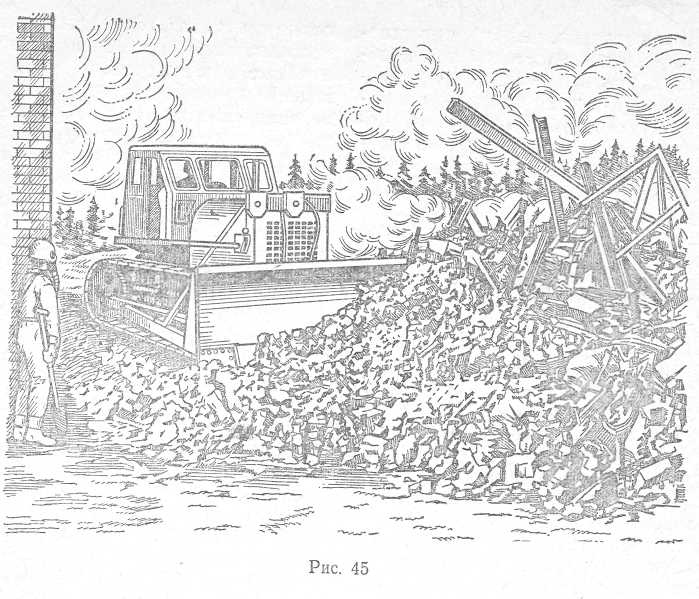
Устройство проездов и проходов и тушение пожаров. В первую очередь проводятся работы по устройству проездов и проходов к защитным сооружениям, поврежденным и разрушенным зданиям и сооружениям, где могут находиться пораженные люди, а также в местах аварий, препятствующих или затрудняющих проведение СНАВР.

Для устройства проездов (проходов) используются формирования механизации. Если завал местный, незначительный, проезд (проход) в нем проделывается путем расчистки проезжей части от обломков, а при сплошных завалах высотой более 1 м — проезд прокладывается по завалу. Для одностороннего движения проезд устраивается шириной 3—3,5 м, для двухстороннего— 6—6,5 м. При одностороннем движении через каждые 150 — 200 м делаются разъезды протяженностью 15—20 м. Работы по прокладке проездов и проходов обычно выполняются бульдозерно-экскаваторными и краново-погрузочными звеньями. Крупноразмерные элементы удаляются, поверхность завалов разравнивается и уплотняется (рис. 45). Противопожарные формирования приступают к локализации и тушению пожаров. На участках (объектах) работ локализуют и тушат пожары основные силы противопожарной службы. Противопожарные формирования к участкам (объектам) работ выдвигаются одновременно с бульдозерно-экскаваторными звеньями и в первую очередь тушат и локализуют пожары там, где находятся люди (у входов в защитные сооружения, на направлениях ввода и работы формирований, на путях эвакуации пораженных людей). При необходимости часть пожарных машин может использоваться для перекачки воды из удаленных источников.

Локализацией, тушением пожаров обеспечивают успешный ввод формирований в очаг ядерного поражения и проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ (рис. 46).

Спасение людей из разрушенных и заваленных убежищ. Поиск и спасение людей начинается сразу после ввода формирований на участок (объект) работ. Личный состав формирований разыскивает и спасает пораженных людей, разбирает завалы вручную с помощью средств малой механизации, а санитарные дружины оказывают пораженным людям первую медицинскую помощь. Подготавливаются места для установки привлекаемой техники (автокранов, экскаваторов, компрессорных станций и другой специальной техники). Командиры формирований руководят спасательными работами, ставят дополнительные задачи подчиненным и приданным формированиям. Информируют начальника ГО объекта о ходе проведения работ.

Для установления связи с укрывающимися в убежищах используются сохранившиеся средства связи, воздухозаборные отверстия (переговариваются через них); перестукиваются через двери, стены, трубы водоснабжения и отопления.



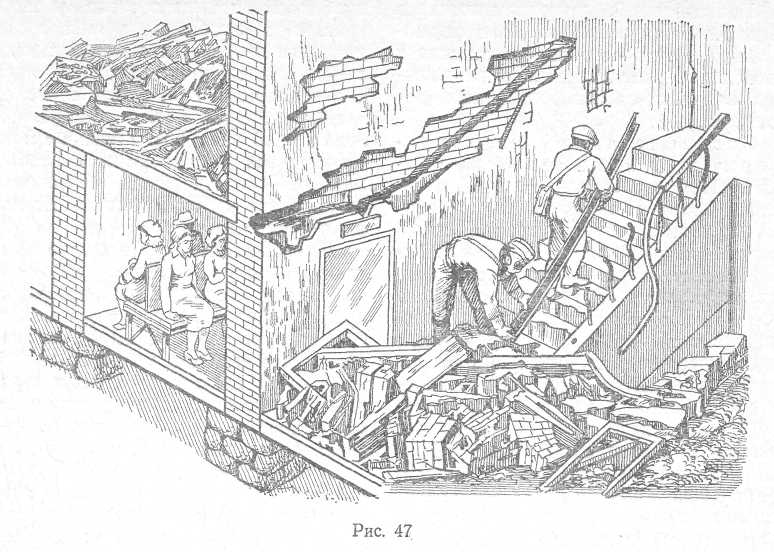
Убедившись в том, что в убежище находятся люди, а входы, выходы и оголовки убежища завалены, принимается решение о спасении людей. В первую очередь в убежище подается воздух. Для подачи воздуха в убежище расчищают воздухозаборные каналы или проделывают отверстия в стене или перекрытии и подают воздух компрессорами.

Для спасения людей из заваленных убежищ и укрытий последние необходимо вскрывать. Способы вскрытий определяет командир формирования, в зависимости от типа и конструкции убежища, а также характера завала над ним. Способы вскрытия убежищ и укрытий: разборка завала над основным входом с последующим открыванием двери или вырезкой в ней отверстия (рис. 47); откопка оголовка или люка аварийного выхода (рис. 48); устройство проемов в стенах убежищ из подземной галереи; разборка завала у наружной стены здания с последующей откопкой приямка в грунте и пробивкой проема в стене убежища (рис. 49); пробивка проема в стене . убежища из соседнего примыкающего к нему помещения; разборка завала над перекрытием убежища с последующей пробивкой в нем проема для вывода людей (рис. 50). Убежище может вскрываться несколькими способами. Главное — спасти людей в минимально короткое время имеющимися силами и средствами.

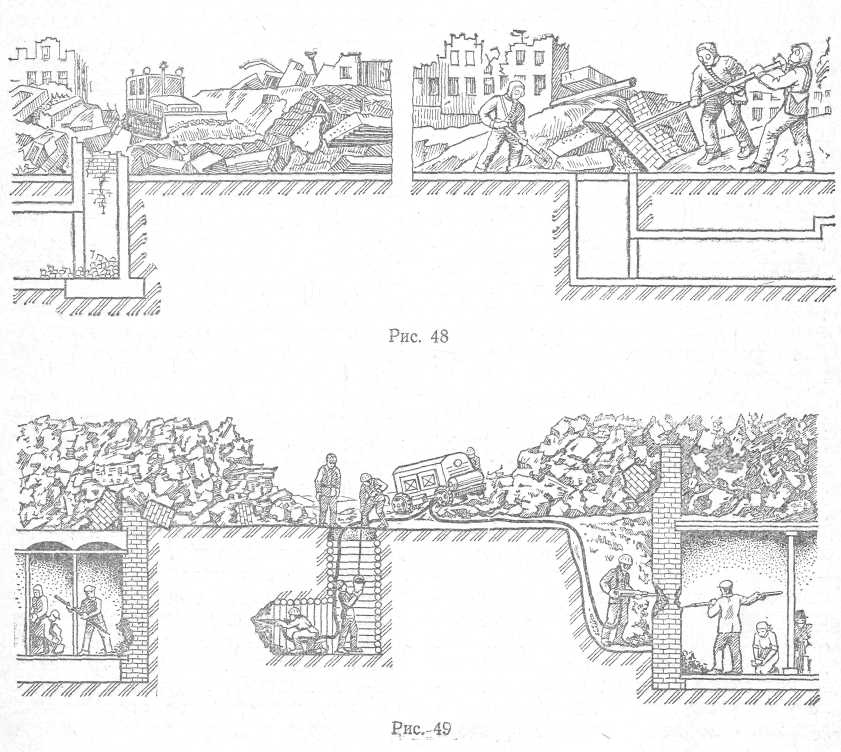
Для обеспечения успешного проведения работ по вскрытию заваленного защитного сооружения необходимо проделать проходы в завалах к основным входам или люкам (оголовкам) аварийных выходов, разобрать над ними завалы, сделать проходы к ограждающим конструкциям убежищ, отрыть приямки, пробить проемы (отверстия) в стенах и перекрытиях.

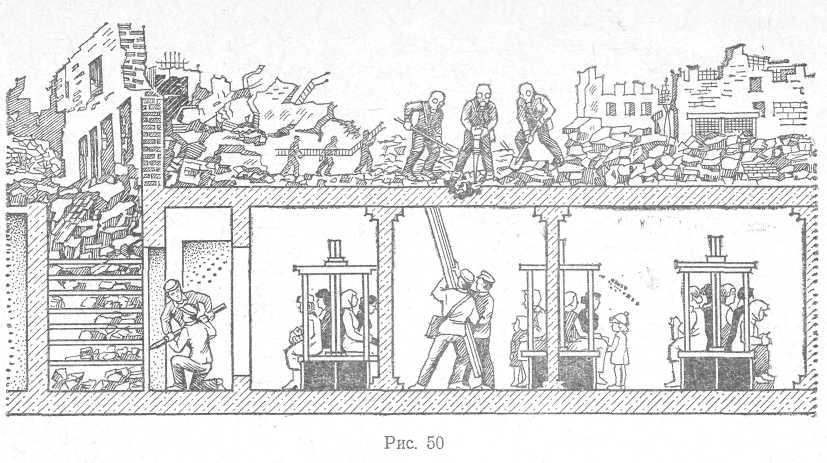
В тех случаях, когда убежище не имеет аварийного выхода, а приямок сильно и высоко завален, вскрывать убежище рекомендуется через перекрытие и в местах, где завал имеет наименьшую высоту. Для этого необходимо разобрать завал у стены, после чего отрыть приямок в грунте, пробить проем в стене и через проем вывести людей из убежища. При вскрытии защитных сооружений рекомендуется широко использовать машины и различные механизмы. Так, при пробивке проемов в стенах защитных сооружений используются механические, пневматические, электрические или ручные инструменты. Личный состав, работающий на откапывании и вскрытии защитных сооружений, вооружается электро- и газосварочными аппаратами, керосинорезами, огнетушителями и другим инструментом. В том случае, когда не будет машин или доступ их к защитным сооружениям затруднен, заваленные защитные сооружения откапываются и вскрываются вручную.

Спасение людей из-под завалов, поврежденных и горящих зданий. В очаге ядерного поражения люди могут оказаться под завалами, в поврежденных и горящих зданиях. Начинать поиск следует с обследования не приспособленных для укрытия людей подвальных помещений, различных дорожных сооружений (трубы, кюветы), наружных оконных и лестничных приямков, околостенных пространств нижних этажей зданий. Обследовать необходимо весь участок (объект) работ. Очень важно установить связь с людьми путем переговоров или перестукиванием и выяснить их количество и состояние.



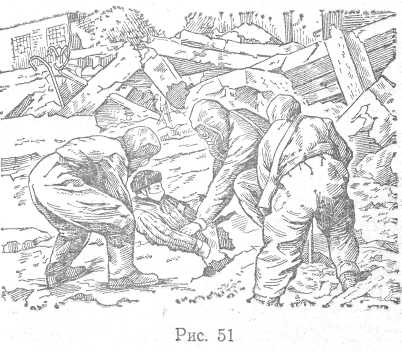
В поврежденных зданиях поиск людей следует начинать с осмотра здания, оценки его состояния, обращая внимание на наружные стены, балконы, карнизы, лестничные клетки и площадки. Многоэтажные здания необходимо начинать осматривать с нижних этажей: осмотреть внутренние стены, столбы, перегородки, определить местонахождение людей и возможные способы их эвакуации из здания. Принять необходимые меры для укрепления поврежденных конструкций.



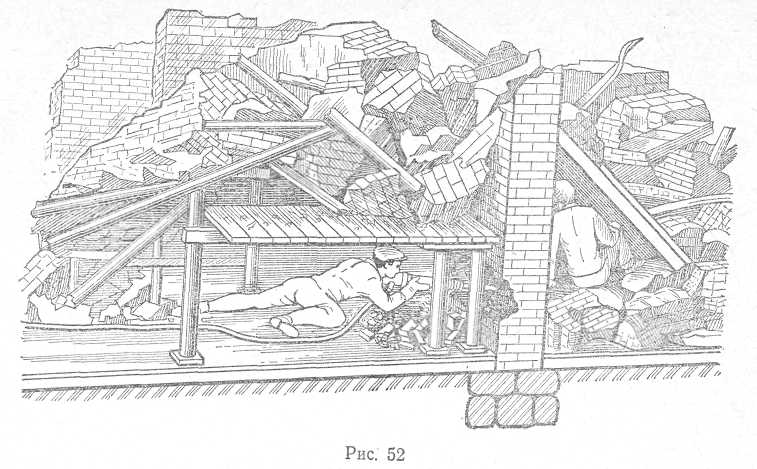


Большую опасность для людей представляют горящие здания. Их следует обследовать быстро с соблюдением мер безопасности. Двери в задымленные помещения открывать осторожно, через сильно задымленное здание продвигаться ползком, использовать изолирующий или фильтрующий противогаз с дополнительным патроном. Людей рекомендуется разыскивать путем оклика. Места нахождения людей обозначать специальными или изготовленными из подручных материалов знаками.

Перед началом работ по извлечению пораженных людей из-под завалов необходимо осмотреть завал, выбрать к нему подход, устранить возможные обрушения отдельных конструкций зданий, а также потушить тлеющие и горящие обломки разрушенных зданий, так как при горении выделяется окись углерода, что может привести к отравлению людей. Способы извлечения людей из-под завалов определяет командир формирования в зависимости от высоты и состояния завалов, наименьшей трудности и безопасности при его разборке, а также места нахождения и состояния людей в завале. Для извлечения людей из-под завалов могут применяться такие способы, как разборка завала сверху, устройство проходов (галерей), проделывание проемов в стене.

Людей, находящихся в верхних слоях завала, спасают разборкой завала сверху (рис. 51). Разборку проводят осторожно и так, чтобы не было осадок и перемещения обрушенных элементов конструкций. Людей освобождают от обломков, мусора, других деталей зданий, не причиняя им дополнительных повреждений. В первую очередь освобождают голову, грудь, плечи, ноги, оказывают первую медицинскую помощь и выносят (выводят) из опасной зоны.

Если люди находятся под завалами около или внутри здания, то проделывают к ним проходы. Проходы устраивают в первую очередь у одной из боковых стен и там, где есть пустоты между обрушившимися элементами зданий. В начале проход делают небольшим, а потом его расширяют до размеров, необходимых для освобождения пострадавших людей. Устройство проходов между крупными глыбами опасно и возможно в том случае, когда глыбы держатся прочно, не проваливаются и не опрокидываются. Проход на всем пути укрепляется стойками и распорками (рис. 52). Вынос пораженных людей через устроенный проход может осуществляться различными способами: на руках, плащах, брезенте, пленке, одеяле, волоком и другими способами. Людям оказывается первая медицинская помощь и они сосредоточиваются в безопасных районах.



Для извлечения людей, находящихся в пристенных пространствах разрушенных зданий, целесообразно проводить проделывание проема в стене здания. Вначале расчищают завал у наружной стены, а при необходимости и отрывают приямок в грунте. После этого в стене пробивают проем размером 0,8X0,8 м и через этот проделанный проем выносят (выводят) людей, оказывают им первую медицинскую помощь и направляют в безопасную зону.

**Неотложные аварийно-восстановительные работы в очаге ядерного поражения** проводятся с целью локализации и устранения аварий и повреждений, которые затрудняют проведение спасательных работ ' и могут вызвать новые аварии и дополнительное поражение людей.

Для этого привлекаются, как правило, формирования водопроводно-канализационных сетей, аварийно-газотехнические, аварийно-технические по электросетям. В состав формирований входят звенья по водопроводным, канализационным, тепловым, электрическим, газовым, сантехническим сетям. Они привлекаются к аварийным работам в соответствии с их предназначением. При локализации и ликвидации аварий на коммунально-энергетических сетях объекта могут использоваться для выполнения вспомогательных работ и формирования общего назначения.

Неотложные аварийно-восстановительные работы в первую очередь проводятся в местах аварий, препятствующих проведению спасательных работ и угрожающих жизни людей (затопление, загазованность, возникновение пожаров). Успешному проведению неотложных аварийно-восстановительных работ будет способствовать заблаговременное составление плана объекта, на котором указываются места нахождения коммунально-энергетических сетей и направления движения воды, газа и специальных продуктов, по трубопроводам, места расположения смотровых колодцев и камер с регулировочной аппаратурой, а также незаваливаемые ориентиры, к которым привязываются колодцы, насосные станции, скважины и другие важные элементы коммунально-энергетических сетей.

Основной способ локализации аварий и повреждений на коммунально-энергетических и технологических сетях — отключение разрушенных участков и стояков в зданиях. С этой целью используются задвижки в сохранившихся смотровых колодцах и запорные вентили в подвалах. На объект вода подается из городской магистрали или глубоких скважин повысительной насосной станции (водонапорной башни), создаваемой на объекте. Водопроводные трубы, как правило, заглубляются в грунт на 1,7—2,5 м (ниже глубины промерзания). Для удобства их эксплуатации и обслуживания на линии через каждые 50— 100 м устраиваются смотровые колодцы, в которых размещаются регулировочная арматура и пожарные гидранты. Повреждения и аварии в сети водоснабжения могут привести к затоплению подвальных помещений, используемых как убежища, противорадиационные укрытия, склады, помещения для размещения различного технического оборудования, а также затруднить или сделать невозможным тушение пожаров. Особенно большая опасность может возникнуть при сохранении напора воды в водопроводной сети.

Для ликвидации аварии на сети водоснабжения необходимо определить место разрушения водопроводной сети, которое определяется по потокам воды, вытекающей на поверхность через колодец, затем найти ближайшие к месту разрушения колодцы и отключить поврежденный участок. Для этого перекрываются задвижки в колодцах, находящихся со стороны насосной станции, а если направление воды неизвестно—с обеих сторон разрушенного участка. В случае разрушения водопроводной сети в здании отключается поврежденная домовая сеть или отдельные стояки (в подвале или на лестничной клетке) путем перекрытия задвижек перед водомером или на стояках. Имеющиеся повреждения на водопроводных сетях устраняются заделкой отдельных мест утечки, ремонтом труб или их заменой новыми. После отключения поврежденных участков, вода из затопленных подвальных помещений откачивается насосами.

На объектах, где сохранилась водопроводная сеть, разбирают завалы под колодцами, в которых установлены пожарные гидранты, с тем чтобы получать воду для тушения пожаров. Для восстановления водоснабжения объекта в первую очередь используются запасные и водонапорные резервуары. При их отсутствии проводятся неотложные восстановительные работы на насосных станциях и скважинах.

Сеть теплоснабжения бывает коммунальной и промышленной. Первая предназначена для отопления. В ней используется горячая вода с температурой до 150° и давлением от 6 до 14 атм. Во второй (промышленной) сети теплоносителем служит пар или горячий воздух с давлением до 25 атм.

Разрушение линий теплоснабжения может привести к затоплению горячей водой (заполнению паром) помещений, особенно подвальных, где оборудованы убежища и противорадиационные укрытия. Эта опасность особенно велика при сохранении напора в сети теплоснабжения. Места разрушения тепловой сети обнаруживаются по выходу горячей воды и пара, просадке грунта, таянию снега.

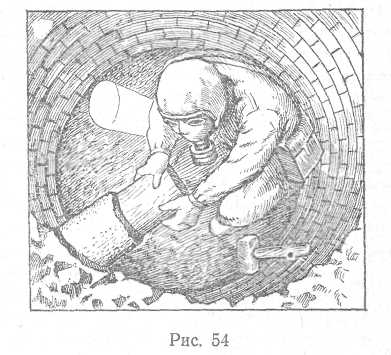
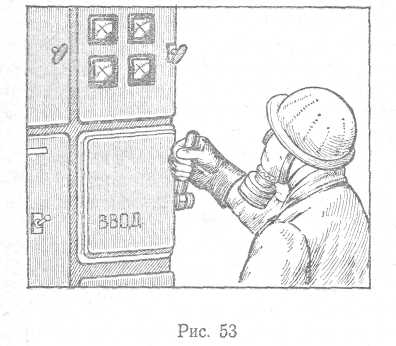
Чтобы исключить поражение людей, находящихся в убежищах и укрытиях, необходимо отключить вводы в здания или участки теплотрассы, идущие на территорию объекта. При повреждении системы теплоснабжения внутри зданий ее отключают от внешней сети задвижками на вводах в здание. Повреждения на трубах устраняют как и в системе водоснабжения.

Устранение аварий на газовых сетях осуществляется отключением отдельных участков на газораспределительных и газгольдерных станциях, а также с помощью запорных устройств. В сохранившихся или частично разрушенных зданиях отключение производится в местах повреждения — у прибора, на стояке или на вводе в здание. При повреждении газовых сетей за пределами зданий отключение производится с помощью специальных клиновых задвижек или гидрозатворов. Газовые трубы (срезы или разрывы) низкого давления заделываются деревянными пробками и обмазываются сырой глиной или обматываются листовой резиной. Трещины на трубах обматывают плотным (брезентовым) бинтом или листовой резиной с накладкой хомутов. В случае воспламенения газа снижается его давление в сети, а само пламя гасится песком, землей или глиной. На место воспламенения можно набросить смоченный водой брезент. Все аварийные работы выполняются в изолирующих противогазах. Места работы освещаются с помощью взрывобезопасных ламп.

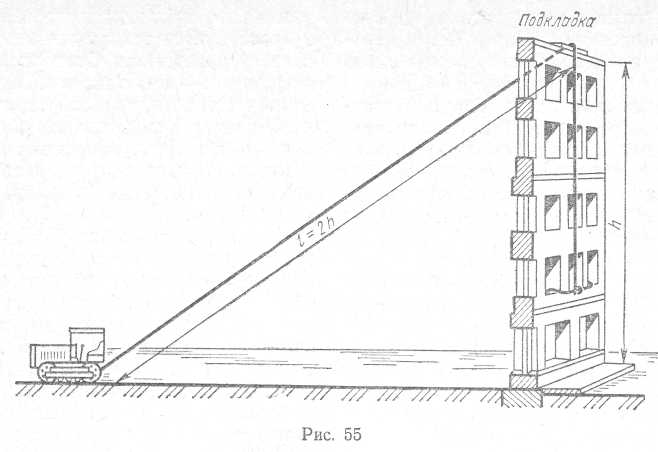
Аварии на электросетях устраняются только после их обесточивания. Для этого отключается распределительная сеть электроснабжения или ее отдельные участки. Распределительные пункты устраиваются обычно в каждом здании и предназначаются для отключения отдельных потребителей или участков сети (рис. 53). Выключаются рубильники на вводах в здания, разъединяются предохранители, перерезаются провода подводящей сети. При первой возможности поврежденные провода изолируются, убираются с земли и подвешиваются к временным опорам. На воздушных электролиниях заземление производится с обеих сторон от места работ на ближайших опорах, в подземных кабелях — с обеих сторон от места разрушения кабеля на ближайших трансформаторных пунктах и с помощью переносного заземления. Такие работы предупредят возникновение пожаров, исключат поражение людей током и создадут благоприятные условия для восстановительных работ.

Восстановление поврежденных отдельных участков воздушных линий производится путем соединения проводов или прокладки новых линий. Поврежденные участки кабельных линий соединяются временной воздушной линией или прокладкой соединительного кабеля на поверхности земли.

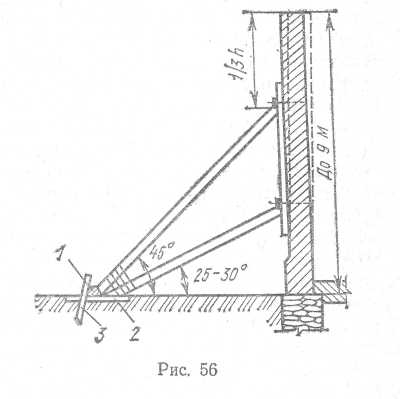
Аварии на канализационных сетях устраняются отключением поврежденных участков и отводом сточных вод. Разрушение канализационной сети может вызвать затопление подвалов, убежищ и укрытий. Для отключения разрушенного участка канализационной сети трубы, выходящие из колодца в сторону разрушенного участка, закрывают с помощью пробок, заглушек или щитами (рис. 54). Канализационные воды отводят устройством перепусков по поверхности, а также путем сброса вод с аварийных участков в систему ливневой канализации или ближайшие низкие участка местности.



Сети технологических трубопроводов могут быть самыми разнообразными. По ним могут транспортироваться под давлением нефть, бензин, газ, кислоты и другие жидкие и газообразные продукты. Трубопроводы прокладываются под землей, по поверхности земли или на специальных опорах высотой до 0,5 м. Аварийно-восстановительные работы в случае разрушения технологических трубопроводов проводятся с целью предотвращения взрывов и пожаров на производстве. Для этого в первую очередь перекрываются трубопроводы, идущие к резервуарам и технологическим агрегатам, отключаются насосы, поддерживающие давление в трубопроводах. Все эти работы выполняются под руководством специалистов-технологов предприятия.



Укрепление или обрушение конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом. Во время проведения СНАВР необходимо исключить возможную опасность обрушения поврежденных конструкций зданий и сооружений на проезжую часть улиц или на вскрываемые защитные сооружения. С этой целью здания и сооружения, грозящие обвалом, обрушают или временно укрепляют. Обрушают неустойчивые угрожающие обвалом части здания-с помощью лебедки и троса или трактором (рис. 55). Длина троса должна быть не менее двух высот обрушиваемой конструкции, на которой, его закрепляют. По команде командира формирования натягивают трос лебедкой и обрушивают конструкцию. Обрушивать неустойчивые конструкции зданий возможно также подрывным, способом. Стены высотой до 6 м крепятся установкой простых деревянных или металлических подкосов под углом 45— 60° к горизонту (рис. 56). Стены здания высотой 6—9 м укрепляются двойными подкосами, которые устанавливают в каждом простенке здания. Для крепления могут использоваться металлические и деревянные балки, брусья, доски, бревна (элементы разрушенных зданий и конструкций).

**Спасательные работы в очаге химического поражения**. При возникновении очага химического поражения немедленно оповещаются сигналом

«Химическая тревога» рабочие, служащие и население, находящиеся в зоне заражения и в районах, которым угрожает опасность заражения. Высылается радиационная и химическая, а также медицинская разведка для уточнения места, времени, способа и типа примененных противником отравляющих веществ, определения границ очага поражения и направления распространения зараженного воздуха. Подготавливаются формирования для проведения спасательных работ. На основании данных, полученных от разведки и других источников, начальник гражданской обороны объекта принимает решение, лично организует проведение спасательных работ и мероприятий по ликвидации химического заражения.

Для проведения спасательных работ в первую очередь привлекаются: санитарные дружины, сводные отряды (команды, группы), команды (группы) обеззараживания, формирования механизации. При постановке задач указываются:

1. санитарным дружинам и спасательным формированиям — участки и места работ; выделяемый транспорт; порядок оказания первой медицинской помощи, выноса и погрузки пораженных на транспорт, эвакуации их из очага химического поражения;
2. сводным отрядам (командам) и формированиям ПР и ПХЗ — средства усиления, участки спасательных работ и места устранения аварий на коммуникациях с СДЯВ, дегазации местности и сооружений;
3. командам (группам) обеззараживания—средства усиления, участки местности и объекты, подлежащие дегазации; порядок и способы дегазации; пункты приготовления дегазирующих растворов и зарядки машин; время начала и окончания работ;
4. формированиям механизации — участки (места) устройства заградительных валов, канав, ограничивающих растекание СДЯВ, время начала и конца работ.

Помимо этого, всем формированиям указываются: места забора воды для санитарно-технических нужд, пункты специальной обработки; пункт сбора и порядок действий после выполнения задачи.

Командиры формирований' после получения задачи на проведение спасательных работ в очаге химического поражения ставят задачи командирам подразделений и вводят с учетом обстановки формирования в очаг поражения.

Вслед за разведкой вводятся санитарные дружины, формирования ПР и ПХЗ, охраны общественного порядка и др. Личный состав формирования обеспечивается средствами индивидуальной защиты, антидотами, индивидуальными противохимическими пакетами, он должен быть хорошо обучен для действий в очагах поражения.

В очаге химического поражения прежде всего оказывается помощь пораженным, проводится их сортировка и организуется эвакуация в медицинские учреждения. Очаг поражения оцепляется — проводится обеззараживание местности, транспорта, сооружений, а также санитарная обработка. В первую очередь одеваются противогазы на пораженных, им оказывается первая медицинская помощь, вводятся антидоты.

Формирования обеззараживания дегазируют проезды и проходы, территорию, сооружения, технику и этим обеспечивают действия других формирований, а также вывод населения из очага химического поражения.

Следует всегда учитывать, что при проведении спасательных работ в очаге химического поражения возможен застой зараженного воздуха в подземных сооружениях, помещениях, замкнутых кварталах, парках, скверах, а также распространение его по трубопроводам и туннелям. Поэтому после завершения спасательных работ или смены формирования направляются на пункты специальной обработки. Эти пункты обычно развертываются на не-зараженной местности и вблизи маршрутов выхода формирований и населения.

**Ликвидация очага бактериологического (биологического) поражения** проводится по решению старшего начальника гражданской обороны. Работами по ликвидации этого очага руководит начальник гражданской обороны объекта, а организацией и проведением медицинских мероприятий — начальник медицинской службы.

В очаге бактериологического (биологического) поражения организуется и проводится: бактериологическая разведка и индикация бактериальных средств; карантинный режим или обсервация в соответствии с решением старшего начальника; санитарная экспертиза, контроль зараженности продовольствия, пищевого сырья, воды и фуража, их обеззараживание; противоэпидемические, санитарно-гигиенические, специальные профилактические, лечебно-эвакуационные, противоэпизоотические, ветеринарно-санитарные мероприятия, а также санитарно-разъяснительная работа.

При организации работ по ликвидации очага бактериологического (биологического) поражения учитываются: способность бактериальных средств вызывать массовые инфекционные болезни среди людей и животных; способность некоторых микробов и токсинов сохраняться длительное время во внешней среде; наличие и продолжительность инкубационного периода проявления болезней; сложность лабораторного обнаружения примененного противником возбудителя и длительность определения его вида; опасность заражения личного состава формирований и необходимость применения средств индивидуальной защиты.

В случае обнаружения или установления признаков применения противником бактериальных средств в район немедленно высылается бактериологическая разведка. На основании полученных данных устанавливается зона карантина или зона обсервации, намечаются объем и последовательность проведения мероприятий, а также порядок использования сил и средств для ликвидации очага бактериологического (биологического)поражения. Карантинный режим устанавливают с целью недопущения распространения инфекционных заболеваний за пределы очага. Изоляционно-ограничительные меры при обсервации менее строгие, чем при карантине.

Во всех случаях в очаге бактериологического (биологического) поражения одно из первоочередных мероприятий — проведение - профилактического лечения населения от особо опасных инфекционных болезней. Для этого применяются антибиотики широкого спектра действия и другие препараты, обеспечивающие профилактический и лечебный эффект, а также препараты, имеющиеся в аптечке индивидуальной АИ-2.

После того как будет определен вид возбудителя, проводится экстренная профилактика — применение специфических для данного заболевания препаратов: антибиотиков, сывороток и др., своевременное применение которых сократит количество жертв и будет способствовать быстрой ликвидации очага поражения.

Для проведения мероприятий по ликвидации очага бактериологического (биологического) поражения привлекаются в первую очередь силы и средства, оказавшиеся на территории очага, в том числе санитарно-эпидемиологические станции, ветеринарные станции, подвижные противоэпидемические отряды, специализированные противоэпидемические бригады, больницы, поликлиники и другие медицинские и ветеринарные учреждения и формирования. При недостатке этих сил и средств привлекаются силы и средства медицинской и других служб ГО, находящиеся за пределами очага. Перед вводом в очаг поражения проводятся мероприятия по обеспечению защиты личного состава формирований от инфекционных заболеваний. Формирования общего назначения привлекаются для выявления больных и подозрительных на заболевание и их изоляции, проведения обеззараживания территории, зданий и сооружений, санитарной обработки людей, дезинфекции одежды. В зоне карантина осуществляют строгий контроль за соблюдением населением установленного режима поведения, выполняют другие мероприятия.

Инфекционных больных госпитализируют и лечат в инфекционных больницах в очаге поражения, или развертывают временные инфекционные стационары. Если необходимо, то больных с особо опасными инфекциями эвакуируют специальными группами.

Очаг бактериологического (биологического) поражения считается ликвидированным после того, как с момента выявления последнего больного пройдет время, равное максимальному сроку инкубационного периода для данного заболевания.

**Особенности организации и проведения СНАВР в очаге комбинированного поражения.** Организовать и проводить СНАВР в очаге комбинированного поражения (ОКП) гораздо сложнее, чем в очагах ядерного, химического или бактериологического (биологического) поражения. Это объясняется сложностью обстановки, которая может возникнуть в результате одновременного применения противником ядерного, химического и бактериологического (биологического) оружия.

С целью достижения максимальных результатов СНАВР в очаге комбинированного поражения организуют и непрерывно ведут все виды разведки. До определения вида примененных противником бактериальных средств все мероприятия организуются в режиме защиты от особо опасных инфекционных болезней. Поступающие данные от разведки немедленно используют для наиболее эффективного применения имеющихся сил и средств и проведения режимных мероприятий по изоляции очага комбинированного поражения от окружающих районов. Проводят экстренную профилактику личного состава формирований и пораженных; эвакуируют все население из зон химического заражения на незараженную территорию, находящуюся в пределах зоны карантина; проводят дегазацию, дезинфекцию, а при необходимости и дезактивацию путей эвакуации, важных участков территории, сооружений и транспорта; организуют и проводят санитарную обработку от всех видов заражения.

Главные усилия разведки направляются на выявление типа, концентрации и направления распространения отравляющих, сильно действующих ядовитых веществ, радиоактивного облака, способов применения и установления вида возбудителей инфекционных болезней, границ зон радиоактивного, химического и бактериологического (биологического) заражения.

На основании анализа данных разведки начальник гражданской обороны объекта уточняет свое решение и ставит (уточняет) задачи на проведение спасательных работ формированиям.

В очаге комбинированного поражения в первую очередь определяют наиболее опасный поражающий фактор, который несет наибольшую угрозу поражения, и принимают срочные меры по предотвращению или снижению до минимума его воздействия, а затем приступают к ликвидации последствий воздействия всех других поражающих факторов в возникшей обстановке.

При организации проведения спасательных и аварийно-восстановительных работ и определении их объема каждому формированию учитываются особенности, присущие только очагу комбинированного поражения.

Обязательное использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, а также наличие запасных противогазов для надевания на пораженных заметно снизят темпы спасательных и аварийно-восстановительных работ, а допустимое время пребывания в средствах защиты кожи может оказаться весьма непродолжительным. Так, например, при температуре окружающего воздуха +30 "С и выше время пребывания в очаге составит 0,4 ч, при +25—29 °С—0,5 ч, при +20—24 °С —0,8 ч, при + 15— 19 °С — 2 ч, при +15°С и ниже —3 ч.

Значительное сокращение продолжительности работы смен в очаге комбинированного поражения и выделение большой части сил для проведения дезинфекции и дератизации, а при необходимости и дезактивации участков территории, сооружений, оборудования, транспорта и проведения санитарной обработки людей потребует увеличения численности формирований.

Наличие пораженных одновременно несколькими поражающими факторами очень затруднит оказание им первой медицинской помощи и транспортировку в лечебные учреждения.

С учетом этих особенностей формирования выполняют возложенные на них задачи в очаге комбинированного поражения.

Население в зависимости от вида и тяжести поражений — химического, радиоактивного и бактериологического (биологического) заражения подвергается медицинской сортировке (делится на группы и потоки), исключающей распространение заражения при оказании медицинской помощи и эвакуации. Эвакуируются пораженные в лечебные учреждения медицинской службы распоряжением старшего медицинского начальника по изолированным и охраняемым маршрутам.

Устанавливается строгий контроль за: выполнением формированиями работ по обеззараживанию зараженных участков на путях эвакуации пораженных и вывода населения на незараженную территорию; проведением санитарной обработки пораженных и населения; проведением противоэпидемических, специальных профилактических и санитарно-гигиенических мероприятий; соблюдением мер безопасности, а также своевременной сменой формирований. Смена формирований в очаге комбинированного поражения производится при строгом соблюдении режимных мероприятий. Сменившиеся формирования выводятся в районы, назначенные старшим начальником, в пределах зоны карантина или обсервации. В этих районах проводится их специальная обработка.

Оказание первой медицинской помощи пораженным — неотъемлемая часть спасательных работ. Для сохранения жизни пораженным очень важно эти работы проводить своевременно.

Санитарные дружины в очаг ядерного поражения вводятся совместно со спасательными формированиями, в состав которых они входят. В очаге поражения санитарная дружина получает конкретную задачу, которую командир дружины доводит до каждого звена.

Санитарные дружины обеспечивают розыск пораженных, их сортировку, оказывают первую медицинскую помощь, принимают участие в выносе и погрузке пораженных на автомобильный транспорт. Первая медицинская помощь пораженным оказывается на месте их обнаружения, в первую очередь в наиболее доступных местах и там, где им угрожает опасность (пожары, затопления, обрушение зданий и т. д.). По мере вскрытия защитных сооружений, разборки завалов санитарные дружины вместе со спасательными формированиями оказывают помощь находящимся в них людям. Объем оказания медицинской помощи определяется в зависимости от обстановки и состояния пораженных. В первую очередь первая медицинская помощь оказывается пораженным с кровотечением, удушьем, проникающими ранениями живота и груди. Командиры спасательных формирований в помощь санитарным дружинам выделяют необходимое количество носилочных звеньев для розыска и выноса пораженных к местам погрузки на транспорт или медицинские пункты.

Общее руководство работой санитарных дружин осуществляют командиры и начальники, организующие спасательные работы на объекте, а специальное — начальники медицинской службы ГО объектов или медицинский работник медицинского пункта спасательного отряда.

Командиры сводных (спасательных) отрядов (команд) в соответствии с решением старшего начальника организуют эвакуацию пораженных с участков (объектов) работ. Для перевозки пораженных используется автотранспорт формирований и выделенный старшим начальником.

Командиры санитарных дружин, работники медицинского пункта спасательного отряда организуют и проводят непосредственную подготовку пораженных к эвакуации в местах погрузки на транспорт: проверяют правильность наложения жгутов, повязок, шин, введение обезболивающих средств, приспособление транспорта к перевозке пораженных, правильность их размещения на транспорте; назначают сопровождающий персонал из числа сандружин (постов). Места расположения медицинских пунктов формирований общего назначения и места погрузки пораженных на транспорт определяются командирами этих формирований или устанавливаются старшими начальниками непосредственно на участке (объекте) работ с учетом возможности подхода к ним транспортных средств и наличия укрытий для защиты пораженных от повторных ударов, радиоактивного заражения и непогоды. Легкопораженные к местам погрузки направляются пешим порядком самостоятельно или группами. На путях выноса (вывоза) пораженных и маршруте эвакуации устанавливаются, хорошо видимые указатели. Первая врачебная помощь пораженным оказывается в отрядах первой медицинской помощи.

Смена формирований. Спасательные работы в очаге поражения проводятся до тех пор, пока не будут спасены все люди, находящиеся в заваленных защитных сооружениях, разрушенных и горящих зданиях и сооружениях. Однако продолжительность работы одной смены одного формирования ограничена определенным временем, после чего работающую смену (формирование) заменяют. Замена будет необходима при получении личным составом установленных доз излучения, а также для отдыха людей и приема пищи. Порядок смены определяет начальник гражданской обороны объекта, который устанавливает время смены и порядок ее проведения.

Чтобы обеспечить непрерывность проведения спасательных работ, работающий личный состав формирований сменяют непосредственно на рабочих местах. Технику сменяемых формирований при необходимости передают прибывшему на смену личному составу формирований. Во время смены старшим на участке (объекте) работ является командир сменяемого формирования.

Командир вновь прибывшего формирования встречается с командиром работающего формирования на рубеже ввода. Последний вводит его в обстановку, устанавливает с ним порядок смены и проводит рекогносцировку. При этом они уточняют: места спасательных работ; степень и характер разрушений и поражений на объекте работ; радиационную обстановку; объем выполненной и подлежащей выполнению работы. Особое внимание обращают на состояние людей, находящихся в заваленных защитных сооружениях и под завалами, на угрозу распространения пожаров, взрывоопасность, загазованность и возможность затопления, а также на режимы проведения работ, меры безопасности и порядок использования инженерной техники. Командир сменяемого формирования сообщает место нахождения старшего начальника и порядок поддержания с ним связи.

После рекогносцировки и уточнения обстановки командир сменяющего формирования ставит на местности задачи командирам своих подразделений. Обычно он указывает: состав смены, объект работ и маршруты выхода к ним формирований; кого сменить; когда начать и закончить работу, на что обратить особое внимание; время на проведение смены; меры безопасности и порядок защиты на случай повторного ядерного удара.

После вывода формирований из очага поражения проводятся работы по специальной обработке и восстановлению их готовности к дальнейшим действиям, заменяются и ремонтируются средства индивидуальной защиты, приборы, проводится техническое обслуживание машин, пополняются израсходованные материальные средства. За личным составом, выведенным из очага поражения, устанавливается медицинское наблюдение. Все формирования готовятся к выполнению последующих задач.

**Всестороннее обеспечение действий формирований** — одно из решающих условий успешного проведения СНАВР. Организация и проведение этой работы возлагается на начальника гражданской обороны, начальников служб и командиров формирований.

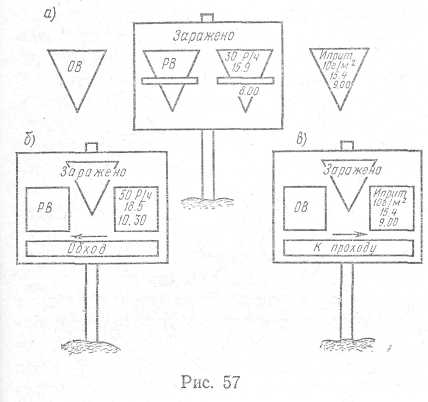
Обеспечение действий формирований при проведении СНАВР включает: разведку, защиту от оружия массового поражения, материальное, техническое и медицинское обеспечение. Бесперебойное обеспечение формирований проводится с целью получения данных об обстановке, снижения воздействия оружия массового поражения противника и создания благоприятных условий для проведения СНАВР.

Разведка — важнейший вид обеспечения действий формирований. Она организуется и ведется с целью своевременного добывания данных об обстановке для принятия решения и успешного проведения СНАВР в очагах поражения и зонах затопления, районах стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф. Разведка ведется непрерывно всеми формированиями.

Организация разведки — важнейшая обязанность начальника ГО объекта и командиров формирований. Командир формирования ставит задачи разведке, выделяет необходимые для этого силы и средства и указывает, где сосредоточить основные усилия.

После применения противником оружия массового поражения разведка определяет: районы (объекты); место, время; вид оружия, радиоактивное, химическое и бактериологическое (биологическое) заражение; уровни радиации, тип и концентрацию отравляющих веществ и виды бактериальных средств; состояние маршрутов движения и дорожных сооружений. На разведку возлагается: отыскание обхода препятствий и зон заражения; определение мест нахождения наибольшего числа пораженных; определение состояния объекта; отыскание заваленных защитных сооружений и определение состояния в них людей; установление мест повреждений на коммунально-энергетических сетях. Разведывательные формирования ведут непрерывное наблюдение за изменением обстановки в местах (районах)" действий сил ГО.

Для выявления обстановки на маршруте движения сил гражданской обороны объекта и на объекте в очаге поражения высылаются разведывательные формирования. Задачу командиру разведывательного формирования ставит начальник ГО объекта (начальник штаба). Командир разведывательного формирования уясняет ее, изучает маршрут и прилегающую местность, район предстоящих действий; уточняет способы ведения разведки и поддержания связи; готовит формирование к действиям; уточняет или составляет схему маршрута движения и карточку объекта; ставит личному составу задачу. Разведка ведется по маршруту выдвижения. При необходимости выявления или уточнения обстановки в стороне от маршрута или отыскания обхода препятствий высылаются дозорные. Устанавливается наличие и степень заражения маршрута, определяется характер разрушения дорог, мостов и других сооружений. Устанавливаются места пожаров, их характер и направление распространения. При обнаружении заражения маршрута передняя граница зоны заражения обозначается специальными знаками ограждения а, направление обходов (объездов)— указками б, в (рис. 57).

В очаге поражения разведка на объекте ведется, как правило, своими разведывательными формированиями. Они определяют (уточняют) уровни радиации, наличие ОВ и места, где нельзя проводить работы без защитной одежды. Отыскивают защитные сооружения, определяют состояние находящихся в них людей и возможные способы оказания им помощи. Выявляют характер и степень разрушения зданий, защитных сооружений, завалов улиц и условия наиболее эффективного использования инженерной техники. Отыскивают пути подъезда к участкам работ и местам нахождения пораженных. Устанавливают места и характер повреждений на коммунально-энергетических и технологических сетях и возможности быстрого восстановления их для проведения СHABP.  Отыскивают водоисточники и определяют способы подачи воды для локализации пожаров, мешающих проведению СНАВР. Осуществляют постоянный контроль за изменениями радиационной и химической обстановки на объекте и прилегающей к нему территории. Места нахождения пораженных, защитных сооружений и пути подхода к ним и объектам спасательных работ обозначаются указками.

Разведывательные формирования объекта осуществляют тесное взаимодействие с разведывательными формированиями, ведущими разведку на соседних участках (объектах) работ, постоянно поддерживают с ними связь и обмениваются разведывательной информацией об обстановке. О результатах разведки командиры разведывательных формирований докладывают выславшим разведку начальникам по радио, с помощью подвижных средств и лично.

Защита от оружия массового поражения организуется и проводится с целью не допустить поражения формирований и обеспечить выполнение поставленных задач. На это направлен ряд согласованных мероприятий: организуют непрерывную разведку, четкие действия по сигналам оповещения; проводят инженерное оборудование районов расположения формирований с учетом максимального использования защитных свойств местности; осуществляют постоянный контроль за зараженностью воздуха и местности, обеспечением безопасности формирований при действиях в зонах разрушений, завалов, пожаров, заражения, затопления, за проведением профилактических мероприятий. Важное значение в системе защитных мероприятий отводится санитарной обработке личного состава формирований, обеззараживанию техники и имущества, а также обеспечению формирований средствами защиты.

Начальник ГО объекта организует и руководит проведением мероприятий по защите формирований от оружия массового поражения, а командиры формирований обеспечивают выполнение всех мероприятий.

Командир формирования при организации защиты обычно указывает: как организовать и вести разведку; сигналы оповещения; объем и сроки инженерного оборудования районов расположения; порядок проведения контроля на зараженность; меры безопасности, объем работ, силы и средства, необходимые для ликвидации последствий нападения противника; где и когда проводить специальную обработку.

Материальное обеспечение заключается в организации и осуществлении своевременного и полного снабжения формирований техникой, средствами защиты, связи, приборами радиационной и химической разведки к другими средствами, необходимыми для проведения СНАВР и решения задач гражданской обороны.

Для материального обеспечения формирований привлекаются государственные и кооперативные органы торговли и общественного питания, материально-технического снабжения и сбыта, объекты с находящимися в их ведении запасами материальных средств, а также формирования служб торговли и питания и материально-технического снабжения. Полную ответственность за материальное обеспечение несет командир формирования.

Материальное обеспечение осуществляется: в формированиях общего назначения — группами (звеньями) обеспечения: в формированиях, где нет групп (звеньев) обеспечения, — подвижными пунктами питания, продовольственного, вещевого снабжения, подвижными автозаправочными станциями.

Командир формирования обычно отдает распоряжение по материальному обеспечению. В распоряжении указываются: задачи формирования, объем и сроки их выполнения; район (место), порядок и сроки развертывания группы (звена) материального обеспечения; порядок обеспечения личного состава горячей пищей, заправки техники горючесмазочными материалами; порядок подвоза материальных средств; силы и средства, выделенные в помощь группам (звеньям) обеспечения. Командир формирования организует питание. Он устанавливает в зависимости от обстановки время и место приема пищи. Горячей пищей личный состав формирований обеспечивается подвижными пунктами питания. Если горячую пищу приготовить невозможно, то личному составу выдается сухой паек. Прием пищи на открытой местности и в открытых сооружениях разрешается при уровнях радиации до 5 Р/ч, а при более высоких уровнях пищу можно принимать на дезактивированной территории, в специально оборудованных помещениях и автотранспорте.

На местности, зараженной отравляющими веществами, готовить и принимать пищу разрешается только в специальных сооружениях, оборудованных фильтровентиляционными установками. В районах, зараженных бактериальными средствами, прием и приготовление пищи разрешается только после тщательной дезинфекции территории и кухонного инвентаря.

Обеспечение горючесмазочными материалами автотранспорта и техники осуществляет заместитель командира формирования по материально-техническому обеспечению: на маршрутах рассредоточения и эвакуации населения, подвоза работающих смен и выдвижения формирований — через сеть стационарных автозаправочных станций; в местах работы инженерной техники — табельными заправочными средствами формирований или топливозаправщиками подвижных автозаправочных станций.

Подвоз материальных средств организуется командирами формирований или их заместителями по материально-техническому обеспечению.

Техническое обеспечение организуется для поддержания в исправном состоянии и в постоянной готовности к использованию всех видов автотранспортной, инженерной и другой техники. Оно заключается в организации и осуществлении технически правильного использования, обслуживания, ремонта и эвакуации техники. Отсюда задачи технического обеспечения: организация эвакуации и текущего ремонта техники, снабжения формирований запасными частями и ремонтными материалами и техническое обслуживание машин.

Техническое обеспечение организует командир формирования. Обычно он в своем распоряжении указывает: сроки готовности техники к выполнению задач; привлекаемые силы и средства для ремонта и эвакуации техники; порядок пополнения запасными частями и ремонтными материалами; места развертывания сборных пунктов поврежденных машин; порядок управления и связи.

Техническое обеспечение осуществляется штатными силами формирований и средствами технической службы гражданской обороны. Формированиями этой службы являются подвижная ремонтно-восстановительная и эвакуационная группы. Первая оказывает помощь водителям в проведении технического обслуживания машин и их текущего ремонта. На нее возлагается техническое замыкание колонн формирований. Эвакуационная группа вытаскивает опрокинутые, застрявшие и затонувшие машины, определяет их техническое состояние и доставляет на сборный пункт поврежденных машин (СППМ) для ремонта и восстановления.

Медицинское обеспечение организуется и осуществляется для сохранения здоровья и работоспособности личного состава формирований, своевременного оказания медицинской помощи пораженным и больным, их эвакуации, лечения и быстрейшего возвращения в строй, а также для предупреждения возникновения инфекционных заболеваний среди личного состава формирований. Медицинское обеспечение включает: лечебно-профилактические; санитарно-гигиенические; противоэпидемические и лечебно-эвакуационные мероприятия. Эти мероприятия проводятся медицинской службой гражданской обороны объекта на всех этапах действий формирований.

При проведении формированием спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ врач (фельдшер) медицинского пункта организует медицинское наблюдение за личным составом, санитарно-профилактические мероприятия, а также по предупреждению заболеваний личного состава инфекционными болезнями; согласовывает мероприятия с начальником медицинской службы объекта.

Медицинский пункт при проведении СНАВР развертывается непосредственно на участке (объекте) работ формирования, на месте, удобном для погрузки пораженного личного состава на транспорт и обеспечивающем его защиту от воздействия оружия массового поражения.

Меры безопасности при проведении СНАВР. Массовые разрушения и пожары на объектах, повреждение сетей коммунально-энергетического хозяйства, радиоактивное

заражение вызовут необходимость у личного состава формирования строго соблюдать меры безопасности и режимы радиационной защиты при проведении СНАВР.

Перед началом работ в очагах поражения необходимо внимательно осмотреть разрушения зданий и сооружений, установить опасные и поврежденные места. Запрещается без надобности проникать в разрушенные здания и сооружения, находиться вблизи зданий, угрожающих обвалом. При необходимости подходить к таким зданиям и сооружениям только с наименее опасной стороны, внимательно прислушиваться к характерному шороху и потрескиванию, которые указывают на возможность обрушения поврежденных конструкций. Конструкции зданий, угрожающих обвалом, подлежат обрушению или креплению.

При выполнении работ на высоте необходимо применять страхующие средства (спасательные веревки, карабины). Такие участки с целью уменьшения опасности следует оградить и обозначить специальными знаками. Работающим бойцам формирований по спасению людей из полуразрушенных зданий и завалов необходимо организовать надежную страховку. Не допускать проведение работ в завалах одиночными бойцами.

Для работ на электролиниях назначать подготовленных для этих целей людей. Всякое исправление электропроводки необходимо производить после ее отключения от источников питания. При ремонте электрических линий нельзя касаться проводов и соединенных с ними металлических переплетов.

Личный состав формирований при работе на сетях водопровода, канализации, на газовых сетях должен быть обеспечен изолирующими противогазами. На загазованных участках разрешается работать в изолирующих противогазах или фильтрующих противогазах с дополнительным патроном и применять инструмент из цветного металла или омедненный. Наличие газа определять только специальными приборами (газоанализаторами). Вблизи загазованных участков запрещается зажигать спички, курить и пользоваться инструментами, вызывающими образование искр.

Следует строго соблюдать меры пожарной безопасности. Нельзя применять воду для тушения горящих металлов: натрия, магния, электронной стружки, а также материалов, хранящихся с карбидом кальция и негашеной известью, горящих электроустановок, находящихся под током, резервуаров с бензином, керосином и другими горючими жидкостями. Для их тушения следует использовать только огнетушители.

При проведении СНАВР в условиях плохой видимости и ночью организуется освещение участков работ и подъездных путей, условными световыми знаками обозначаются места отрывки котлованов, зоны возможных обвалов и другие участки, опасные для прохода и движения транспорта.

Безопасность работ при радиоактивном заражении требует строгого соблюдения установленного режима радиационной защиты, который регламентирует максимально допустимое время нахождения людей в зараженных районах (на участках работ), включая время нахождения в пути при движении из района расположения в очаг поражения и обратно, а также время отдыха в противорадиационных укрытиях.

Строгое соблюдение всего комплекса мероприятий по обеспечению безопасности при проведении СНАВР позволит сохранить работоспособность личного состава формирований, исключить потери людей и обеспечить своевременное выполнение всего комплекса работ.

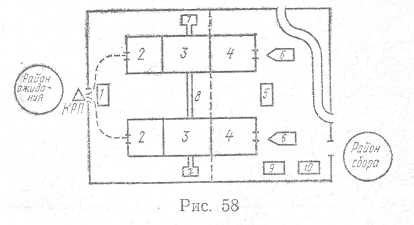
## § 25. Специальная обработка

В результате применения противником оружия массового поражения люди, здания и сооружения, транспортные средства и техника, территория, вода, продовольствие и пищевое сырье могут оказаться зараженными радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами. Для того чтобы исключить возможность поражения людей проводят специальную обработку.

Специальная обработка является составной частью ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения и представляет комплекс мероприятий, проводимых с целью восстановления готовности транспортных средств, техники и

личного состава формирований к выполнению задач по проведению СНАВР в очагах поражения и подготовки объектов к продолжению производственной деятельности. Она может быть полной или частичной. Полная специальная обработка проводится с целью обеспечения возможности выполнять работы без средств защиты кожи и органов дыхания. Частичная специальная обработка должна обеспечить возможность действовать без средств защиты кожи при соприкосновении с обеззараженными частями транспортных средств, техники и других поверхностей.

Специальная обработка включает обеззараживание различных поверхностей и санитарную обработку личного состава формирований и населения. Обеззараживание транспортных средств и техники проводится на станциях обеззараживания транспорта (СОТ), развертываемых на базе предприятий автосервиса и других организаций по ремонту транспортных средств. Санитарная обработка личного состава формирований и населения проводится в санитарно-обмывочных пунктах (СОП), создаваемых на базе бань, санпропускников, душевых, а также на специальных обмывочных площадках, развертываемых в полевых условиях с применением подвижных дезинфекционно-душевых установок.

В тех случаях, когда формирования действуют совместно с подразделениями частей ГО, специальная обработка формирований и населения может проводиться на пунктах специальной обработки (ПуСО), развертываемых частями ГО (рис. 58). Для развертывания ПуСО используются дегазационно-душевые автомобили 6, для отвода и сбора загрязненной воды отрывают водосборные колодцы 7 и водоотводные канавы 8. Личный состав формирований из района ожидания прибывает на контрольно-распределительный пункт (КРП), сдает документы и ценности в отведенном для этого месте *1*, следует в раздевальные отделения 2, проходит санитарную обработку в обмывочных отделениях 3, одевается 4, получает документы, ценности в месте их выдачи 5, а чистую одежду — на складе 9, проходит при необходимости осмотр врачей 10, одевается и следует в район сбора.

**Обеззараживание** — выполнение работ по дезактивации, дегазации и дезинфекции зараженных поверхностей.

Дезактивация — удаление радиоактивных веществ с зараженных поверхностей транспортных средств и техники, зданий и сооружений, территории, одежды и средств индивидуальной защиты, а также из воды. Проводится в тех случаях, когда степень заражения превышает допустимые пределы. Дезактивация подразделяется на частичную и полную и проводится в основном двумя способами — механическим и физико-химическим. Механический способ — удаление РВ с зараженных поверхностей. Физико-химический способ основан на процессах, возникающих при смывании РВ растворами различных препаратов.

Для проведения дезактивации используется вода. Вместе с водой применяются специальные препараты, повышающие эффективность смывания радиоактивных веществ. Это поверхностно-активные и комплексообразующие вещества, кислоты и щелочи. К первым относятся порошок СФ-2 и препараты ОП-7, ОП-10; ко вторым — фосфаты натрия, трилон Б, щавелевая и лимонная кислоты, соли этих кислот. Для получения раствора порошок добавляют в воду небольшими порциями при постоянном перемешивании. Дезактивацию транспортных средств и техники проводят с применением 0,15 %-ного раствора СФ-2 в воде (летом") или аммиачной воде, содержащей 20—24% аммиака (зимой). Препараты ОП-7 и ОП-10 применяют как составную часть дезактивирующих растворов, предназначенных для дезактивации поверхностей зданий, сооружений и оборудования.

Дезактивация транспортных средств и техники проводится при их заражении 200 мР/ч и более. Она проводится смыванием струей воды под давлением 2—3 атм или обработкой дезактивирующими растворами, протиранием ветошью, смоченной в бензине, керосине, дизельном топливе, а также обработкой газокапельным потоком.

Дезактивация зданий и сооружений проводится обмыванием водой. Обмыв начинается обычно с крыши и ведется сверху вниз. Особо тщательно обмываются окна, двери, карнизы и нижние этажи здания. Для предохранения от попадания зараженной воды во внутренние помещения необходимо закрыть двери, окна, вентиляционные отверстия и т. д.

Дезактивация внутренних помещений и рабочих мест проводится обмыванием растворами или водой, обметанием вениками и щетками, а также протиркой. Начинать дезактивацию следует с потолка. Потолок, стены, станки и оборудование протирают влажными тряпками, пол моется теплой водой с мылом или 2—3 %-ным содовым раствором. Внутри помещения радиоактивное заражение не должно превышать 90 мР/ч.

Дезактивация участков территории, имеющих твердое покрытие (асфальт, бетон), может проводиться смыванием радиоактивной пыли струей воды под большим давлением с помощью поливомоечных машин или сметанием радиоактивных веществ подметально-убо-рочными машинами. Участки территории, не имеющие твердого покрытия, дезактивируются путем срезания зараженного слоя грунта толщиной 5— 10 см дорожными машинами (бульдозерами, грейдерами), засыпкой зараженных участков территории слоем не-зараженного грунта толщиной 8— 10 см, перепахиванием зараженной территории тракторными плугами на глубину до 20 см, устройством настилов для проездов и проходов по зараженной территории, уборкой снега (срезается верхний слой снега толщиной до 20 см) и скалыванием льда.

Дезактивация воды проводится фильтрованием, перегонкой, а также с помощью ионообменных смол или отстаиванием. Колодцы дезактивируются путем многократного откачивания из них воды и удаления грунта со дна, а прилегающий участок местности в радиусе 15—20 м дезактивируют путем снятия слоя грунта толщиной 5—10 см с последующей засыпкой участка незараженным песком.

Продовольствие и пищевое сырье дезактивируются путем обработки или замены зараженной тары, а не затаренные— путем снятия зараженного слоя. Зараженная готовая пища и хлеб уничтожаются.

Дегазация — разложение отравляющих веществ до нетоксичных продуктов и удаление их с зараженных поверхностей в целях снижения зараженности до допустимых норм. Производится с помощью специальных технических средств — приборов, комплектов, поливомоечных машин с применением дегазирующих веществ, а также воды, органических растворителей, моющих растворов. Различают частичную и полную дегазацию.

К дегазирующим веществам относятся химические соединения, которые вступают в реакцию с отравляющими веществами и превращают их в нетоксичные соединения. Различают дегазирующие вещества окислительно-хлорирующего действия (гипохлориты, хлорамины) и щелочные (едкие щелочи, сода, аммиак, аммонистые соли и др.), которые применяются в виде растворов. В качестве растворителей используются вода и различные органические жидкости (дихлорэтан, трихлорэтан, бензин и др.). К первым относится дегазирующий раствор № 1, который содержит 5 % раствора гексахлормела-мина или 10 % раствора дихлорамина в дихлорэтане и предназначается для дегазации ОВ типа иприт и Ви-газов. Ко вторым относится дегазирующий раствор № 2ащ, представляющий собой водный раствор, содержащий 2 % едкого натра, 5 % моноэтаноламина и 20 % аммиака, и -предназначающийся для дегазации ОВ типа зоман.

Для дегазации в качестве вспомогательных веществ могут быть использованы порошки СФ-24, а при их отсутствии— порошки «Дон», «Эра» и другие моющие средства в виде водных растворов (летом) или растворов в аммиачной воде (зимой). Следует помнить, что моющие растворы не обезвреживают ОВ, а только способствуют быстрому удалению их с зараженной поверхности.

Дегазацию транспортных средств и техники проводят путем обработки дегазирующим раствором № 1 или № 2ащ (в зависимости от вида ОВ) с помощью технических средств дегазации или протиранием кистью или ветошью, смоченными в растворах. При отсутствии растворов ОВ смывают растворителями (бензин, керосин, дизтопливо). Дегазация может проводиться газовым потоком с помощью тепловых машин.

Если транспортные средства и техника имеют комбинированное заражение (радиоактивными и отравляющими веществами), то сначала проводится дегазация. После дегазации степень заражения техники радиоактивными веществами определяется дозиметрическими приборами. Если степень заражения превышает 200 мР/ч, то проводится дезактивация.

Нормы расходов дегазирующих средств зависят от способа дезактивации и вида технических средств. Так, для дегазации (дезинфекции) грузового автомобиля протиранием щетками ручных приборов требуется до 18 л дегазирующего раствора № 1 или № 2ащ и до 50 мин времени, а способом протирания ветошью или кистью, смоченными в дегазирующем растворе, требуется до 10 л дегазирующего раствора и до 90 мин времени.

Дегазация территории может проводиться химическим или механическим способом. Химический способ осуществляется поливкой дегазирующими растворами или рассыпанием сухих дегазирующих веществ с помощью поливомоечных и других дорожных машин. Механический способ — срезание и удаление верхнего зараженного слоя почвы (снега) с помощью бульдозера, грейдеров на глубину 7—8 см, а рыхлого снега—до 20 см или изоляция зараженной поверхности с использованием настилов из соломы, камыша, веток, досок и т.д.

Дегазация территории с твердым покрытием, зараженной кожно-нарывным и нервно-паралитическими ОВ, производится обработкой раствором хлорной извести, при заражении нервно-паралитическими ОВ —раствором едкого натра (щелочью).

Дезинфекция — уничтожение во внешней среде возбудителей заразных болезней — при применении противником бактериальных средств. Различают профилактическую, текущую и заключительную дезинфекцию (последние два вида дезинфекции носят общее название очаговой). Профилактическая дезинфекция проводится до возникновения заболеваний населения путем использования моющих и чистящих средств, содержащих бактерицидые добавки '(пасты «Восточная» и «Санита», порошки «Блеск», «Посудомой», «Белизна» и др.)- Текущая дезинфекция — обязательное противоэпидемическое мероприятие при многих инфекционных заболеваниях — выполнение санитарно-гигиенических мероприятий в очаге и обеззараживание различных объектов внешней среды, а также выделений (фекалии, моча, мокрота и др.). Заключительная дезинфекция в очагах проводится после госпитализации больного или после его смерти. Выполняют ее бригады дезинфекционных станций или дезинфекционных отделов санэпидстанций.

Дезинфекция может проводиться химическим, физическим, механическим и комбинированным способами. Химический способ — уничтожение болезнетворных микробов и разрушение токсинов дезинфицирующими (дегазирующими) веществами — основной способ дезинфекции. Дезинфекция осуществляется поливкой сооружений, территории растворами или суспензиями. Для уничтожения вегетативных форм микробов и разрушения токсинов при температурах +5°С и выше применяются суспензии двутрети основной соли гипохлорита кальция с содержанием 5—6 % активного хлора или 10—12 %-ного активного хлора для уничтожения споровых форм микробов. Для уничтожения споровых и вегетативных форм микробов и разрушения токсинов при температурах ниже 5°С применяют 5 %-ный раствор гексахлормеламина или 10 %-ный раствор дихлорамина в дихлорэтане. Физический способ дезинфекции — кипячение белья, посуды, уборочного материала, предметов ухода за больными и др. Применяется в основном при кишечных инфекциях. Механический способ дезинфекции осуществляется теми же методами и приемами, что и дегазация, и предусматривает удаление зараженного слоя грунта или устройство настилов.

В районах обнаружения признаков применения бактериальных средств в первую очередь обеззараживается территория объектов, продолжающих работу, проходы от убежищ и укрытий, негерметизированные помещения, район пунктов управления гражданской обороны, транспортные средства, основные проезжие магистрали, лечебные учреждения, Дезинфекция проезжих магистралей, проходов и другой территории осуществляется специальными формированиями коммунально-технической службы. Обеззараживание на объектах, в том числе и в лечебных учреждениях, проводится объектовыми формированиями и персоналом объекта. Рабочие места дезинфицируются самими рабочими.

Проверка полноты дезактивации и дегазации осуществляется дозиметрическими и химическими приборами, дезинфекции — проведением бактериологического исследования.

**Санитарная обработка** — комплекс мероприятий по ликвидации заражения личного состава формирований и населения радиоактивными, отравляющими веществами или бактериальными средствами — составная часть специальной обработки. Своевременно и качественно проведенная санитарная обработка: обеззараживание поверхности тела и наружных слизистых оболочек, одежды и обуви значительно снижают возможность поражения людей, находившихся в зонах заражения, и во многом предотвращают распространение инфекции за пределы зоны бактериологического (биологического) заражения. Подразделяется она на частичную и полную.

Под частичной санитарной обработкой подразумевается механическая очистка и обработка открытых участков кожи, наружных поверхностей одежды, обуви, средств индивидуальной защиты или протирание с помощью индивидуальных противохимических пакетов. Она проводится в очаге поражения в ходе проведения СНАВР, носит характер временной меры и преследует цель предотвратить опасность вторичного инфицирования людей.

Полная санитарная обработка — обеззараживание тела человека дезинфицирующей рецептурой, обмывка людей со сменой белья и одежды, дезинфекция (дезинсекция) снятой одежды. Цель обработки — полное обеззараживание от радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств одежды, обуви, средств индивидуальной защиты, поверхности тела и слизистых оболочек. Полной санитарной обработке подлежат личный состав формирований, рабочие, служащие и эвакуированное население после выхода из очагов поражения (зон заражения).

Полную санитарную обработку личного состава формирований и населения проводит служба санитарной обработки ГО силами объектовых формирований, которые развертывают стационарные обмывочные пункты и специальные обмывочные площадки. Все обмывочные пункты следует развертывать по единой схеме, в соответствии с которой предусмотрены следующие помещения (в порядке последовательности прохождения санитарной обработки): регулировочный пост, площадка орошения верхней одежды и обуви, раздевальня, обмывочная, одевальня, а также вспомогательные помещения для хранения мешков с зараженной одеждой, обменного фонда одежды и обуви, медицинский пункт, комната матери и ребенка, комната личного состава обмывочного пункта, хозяйственная кладовая, туалет. Помещения обмывочных пунктов должны строго разделяться на «грязную» и «чистую» половины. К грязной относятся регулировочный пост, площадка орошения, раздевальня, обмывочная, склад для хранения зараженной одежды.

Люди, направляющиеся на санитарную обработку, перед входом в раздевальное помещение снимают средства защиты кожи, верхнюю одежду, головные уборы; в раздевальном отделении снимают обувь, остальную одежду, белье и средства защиты органов дыхания. Дезинфицирующим раствором (2%-ный раствор хлорамина, 3%-ный раствор перекиси водорода или пергидроля) смачивают волосистые части головы и протирают открытые кожные покровы тела.

Зараженную одежду, обувь и средства защиты обслуживающий персонал обмывочного пункта (площадки) переносит в отделение обеззараживания и проводит их обработку.

После обмывания проходят в одевальню, где производится обработка слизистых оболочек глаз, носа и полости рта. В одевальне выдают одежду и обувь после обеззараживания или из обменного фонда, документы и средства индивидуальной защиты органов дыхания.

Обеззараживание одежды, обуви и средств индивидуальной защиты, в зависимости от конкретной ситуации и возможностей проводится: камерным методом; газовым способом в приспособленных камерах, емкостях, помещениях и др.; кипячением; замачиванием в растворах дезинфектантов; во. время стирки в стиральных машинах. Возможно также обеззараживание вещей и одежды парами формальдегида в полиэтиленовых мешках при комнатной температуре. Наиболее реальный метод обеззараживания документов— газовый: воздействие смеси окиси этилена и бромистого метила в полиэтиленовых мешках при дозировке 2 мкл препарата на 1 л объема при температуре 35 °С в течение 1 ч.

Станции обеззараживания одежды (СОО) могут развертываться в специально предназначенных для этой цели помещениях, а также на базе технологических установок (сушильные печи для сушки древесины и обжига кирпича, автоклавы и др.), приспособленных под дезинфекционные камеры, в прачечных, имеющих бучильные установки и механическое стиральное оборудование, СОО должны иметь «чистую» и «грязную» половины с отдельными входами и возможность поточной обработки зараженной одежды и обуви. К «грязной» половине относятся: приемное отделение (помещение) для зараженной одежды и загрузочная дезинфекционного камерного отделения. В «чистую» половину входят: разгрузочная дезинфекционного камерного отделения, кладовая для обеззараженной одежды и обуви, кладовая инвентаря и расходных материалов, комната личного состава СОО.

# ГЛАВА VIII ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ, КРУПНЫХ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ

**Краткая характеристика стихийных бедствий.** Стихийные действия сил природы, пока еще не в полной мере подвластные человеку, наносят экономике государства и населению огромный ущерб. Стихийные бедствия — такие явления природы, которые вызывают экстремальные ситуации, нарушают нормальную жизнедеятельность людей и работу объектов. Наиболее характерные стихийные бедствия для различных географических районов нашей страны — землетрясения, наводнения, селевые потоки и оползни, снежные лавины, бури и ураганы, пожары. Стихийные бедствия возникают внезапно и носят, чрезвычайный характер. Они могут разрушать здания и сооружения, уничтожать ценности, нарушать процессы производства, вызывать гибель людей и животных.

По характеру своего воздействия на объекты отдельные явления природы могут быть аналогичны воздействию некоторых поражающих факторов ядерного взрыва и других средств нападения противника.

Землетрясения — наиболее опасные и разрушительные стихийные бедствия. Область возникновения подземного удара является очагом землетрясения, в пределах которого . происходит процесс высвобождения накапливающейся энергии. В центре очага условно выделяется точка, именуемая гипоцентром. Проекция этой точки на поверхности земли называется эпицентром. В период землетрясения от гипоцентра во все стороны распространяются упругие сейсмические волны, продольные и поперечные. По поверхности земли во все стороны от эпицентра расходятся поверхностные сейсмические волны.

Землетрясения обычно охватывают обширные территории. При сильных землетрясениях нарушается целостность грунта, разрушаются здания и сооружения, выводятся из строя коммунально-энергетические сети, возможны человеческие жертвы. Землетрясение, как правило, сопровождается множеством звуков различной интенсивности в зависимости от расстояния до источника его возникновения. Вблизи источника землетрясения слышны и резкие звуки, на некотором удалении они напоминают раскаты грома или гул взрыва. В горах возможны обвалы и лавины. Если землетрясение происходит под водой, возникают огромные волны-цунами, вызывающие страшные разрушения на суше.

Последствия сильных землетрясений в некоторой степени похожи на последствия ядерного взрыва.

Наводнения — временное затопление значительной части суши водой в результате действий сил природы. Наводнения могут быть вызваны: выпадением обильных осадков или интенсивным таянием снега (ледников), совместным действием паводковых вод и ледяных заторов; нагонным ветром; подводными землетрясениями.

Наводнения молено прогнозировать: установить время, характер, ожидаемые его размеры и своевременно организовать предупредительные меры, значительно снижающие ущерб, создать благоприятные условия для проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ.

Селевые потоки и оползни. Сель — внезапно формирующийся в руслах горных рек временный поток, характеризующийся резким подъемом уровня воды и высоким содержанием в ней твердого материала. Он возникает в результате интенсивных и продолжительных ливней, бурного таяния ледников или снежного покрова и обрушения в русло большого количества рыхлообломочного материала. Имея большую массу и скорость передвижения, сели разрушают здания, сооружения, дороги и все другое на пути движения.

В пределах бассейна селевые потоки могут быть локальные, общего характера и структурные. Первые возникают в руслах притоков рек и крупных балках, вторые проходят по основному руслу реки.

Структурные сели в связи с внезапностью их возникновения и прямолинейностью движения представляют наибольшую опасность. Сель может двигаться со скоростью до 15 км/ч и несколькими волнами. Препятствия, встречающиеся на пути, сель переходит и наращивает свою энергию. Борьбе с селями уделяют .постоянное внимание.

Оползни — скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести. Они возникают на каком-либо участке склона или откоса вследствие нарушения равновесия пород. Оползни часто приводят к катастрофическим последствиям и приобретают характер стихийного бедствия.

Большинство потенциальных оползней можно предотвратить, если своевременно провести и организовать противооползневый режим: устройство постоянных водостоков, дренажей, временных снеговых канав и валов для поверхностного стока талых и ливневых вод; планировку поверхности стока с выравниванием бугров, заполнением ям и канав, заделкой трещин, приданием уклонов бессточным участкам; озеленение склонов.

Снежные лавины, заносы и обледенения — одно из проявлений стихийных сил природы в зимний период. Они возникают в результате обильных снегопадов, которые могут продолжаться от нескольких часов до нескольких суток. Заносы, обледенения, лавины влияют на работу транспорта, коммунально-энергетического хозяйства, учреждений связи, сельскохозяйственных объектов.

Особенно опасны снежные обвалы в горах, которые имеют большую разрушительную силу и причиняют материальный ущерб промышленным и гидротехническим комплексам, дорогам, линиям электропередач и связи, зданиям, сооружениям и вызывают человеческие жертвы.

Резкие перепады температур при снегопадах приводят к покрытию различных поверхностей льдом или мокрым снегом. Обледенение опасно для воздушных линий, антенно-мачтовых и других подобных сооружений.

Бури и ураганы возникают при прохождении глубинных циклонов и представляют собой движение воздушных масс (ветер) с огромной скоростью. При урагане скорость движения воздуха превышает 32,7 м/с (более 118 км/ч). Проносясь над земной поверхностью, ураган ломает и вырывает с корнем деревья, срывает крыши и разрушает дома, линии электропередач и связи, здания и сооружения, выводит из строя различную технику. В результате короткого замыкания электросетей возникают пожары, нарушается снабжение электроэнергией, прекращается работа объектов, возможно возникновение других вредных последствий. Люди могут оказаться под обломками разрушенных зданий и сооружений. Летящие с большой скоростью обломки разрушенных зданий и сооружений и другие предметы могут нанести людям тяжелые травмы.

Пожары — стихийное распространение горения, проявляющееся в уничтожающем действии огня, вышедшего из-под контроля человека. Возникают пожары, как правило, при нарушении мер пожарной безопасности, в результате разрядов молнии, самозагорания и других причин.

*Лесные пожары* — неуправляемое горение растительности, распространяющееся на площади леса. В зависимости от того, в каких элементах леса распространяется огонь, пожары подразделяются на низовые, верховые и подземные (почвенные), а от скорости продвижения кромки пожара и высоты пламени пожары могут быть слабыми, средней силы и сильными. Чаще всего пожары бывают низовые.

*Низовые пожары* распространяются только по напочвенному покрову (горение хвойного подлеска, опавшей хвои, листьев, коры, валежника, пней и др.).

*Верховые пожары* могут быть беглыми и устойчивыми, в последнем случае огонь движется сплошной стеной от напочвенного покрова до крон деревьев со скоростью до 8 км/час. Беглые пожары возникают только пря сильном ветре, огонь по пологу распространяется «скачками» со скоростью до 25 км/ч и обычно опережает фронт низового пожара.

*Подземные (почвенные) лесные пожары* обычно являются развитием низового пожара. Они возникают на участках с торфяными почвами или имеющих мощный слой подстилки. В слой торфа огонь заглубляется обычно у стволов деревьев. Горение происходит медленно, беспламенно. Подгорают корни деревьев, которые падают, образуя завалы.

*Торфяные пожары* чаще всего бывают в местах добычи торфа, возникают обычно из-за неправильного обращения с огнем, от разрядов молнии или самозагорания. Торф горит медленно на всю глубину его залегания. Торфяные пожары охватывают большие площади и трудно поддаются тушению.

*Пожары в городах и населенных пунктах* возникают при нарушении правил противопожарной безопасности, из-за неисправности электропроводки, распространения огня при лесных, торфяных и степных пожарах, при замыкании электропроводки во время землетрясений. Очень пожароопасны населенные пункты из деревянных построек с малыми разрывами между зданиями. При пожаре в населенных пунктах сильный ветер может разносить воспламененный материал и искры на значительные расстояния и этим распространять пожар. Пожары в городах и населенных пунктах оказывают морально-психологическое воздействие на людей и нарушают нормальную жизнедеятельность.

На объектах заблаговременно разрабатываются специальные мероприятия по предотвращению или максимальному снижению последствий стихийных бедствий, характерных для данного географического района, и уменьшению возможных потерь людей и материальных ценностей. К числу таких мероприятий относятся: строгое соблюдение специфических мер безопасности, организация оповещения руководящего состава, формирований и населения, специальная подготовка и оснащение формирований, оказание медицинской помощи пораженным и материальной помощи пострадавшим и др.

**Краткая характеристика крупных аварий и катастроф.** Крупные аварии и катастрофы на объектах могут возникать в результате стихийного бедствия, а также нарушения технологии производства, правил эксплуатации различных машин, оборудования и установленных мер безопасности. Их воздействия подобны стихийным бедствиям.

Под аварией понимают внезапную остановку работы или нарушение процесса производства на промышленном предприятии, транспорте, других объектах, приводящие к повреждению или уничтожению материальных ценностей.

Под катастрофой понимают внезапное бедствие; событие, влекущее за собой трагические последствия. Катастрофы сопровождаются разрушением зданий, различных сооружений, уничтожением материальных ценностей и гибелью людей.

Наиболее опасным следствием крупных аварий и катастроф являются пожары и взрывы. В ряде случаев., особенно на предприятиях нефтяной, химической и газовой промышленности, аварии вызывают загазованность атмосферы, разлив нефтепродуктов, агрессивных жидкостей и сильнодействующих ядовитых веществ. Аварии и катастрофы могут быть на железнодорожном, воздушном и водном транспорте, а также в результате обрушения при строительстве и монтаже сооружений и конструкций различных объектов.

**Основы использования формирований при стихийных бедствиях, крупных авариях и катастрофах.** Для ликвидации последствий, вызванных стихийными бедствиями, могут привлекаться как формирования общего назначения, так и формирования служб ГО. В отдельных случаях помимо указанных формирований могут привлекаться воинские части ГО и Вооруженных Сил СССР.

Основная задача формирований при ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф— спасение людей и материальных ценностей. Характер и порядок действий формирований при выполнении этой задачи зависят от вида стихийного бедствия, аварии или катастрофы, сложившейся обстановки, количества и подготовленности привлекаемых сил гражданской обороны, времени года и суток, погодных условий и других факторов.

Успех действий формирований во многом зависит от своевременной организации и проведения разведки и учета конкретных условий обстановки.

В районах стихийных бедствий разведка определяет: границы очага бедствия и направления его распространения, объекты и населенные пункты, которым угрожает непосредственная опасность, места скопления людей, пути подхода техники к местам работ, состояние поврежденных зданий и сооружений, а также наличие в них пораженных людей, места аварий на коммунально-энергетических сетях, объем спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ.

При крупных авариях и катастрофах разведка уточняет степень и объем разрушений и возможность проведения работ без средств индивидуальной защиты, возможность обрушения зданий и сооружений, которые могут повлечь за собой увеличение размера аварии или катастрофы, места скопления людей и степень угрозы для их жизни, а также состояние коммунально-энергетических сетей и транспортных коммуникаций.

Разведку ведут разведывательные группы и звенья. В состав разведывательных формирований рекомендуется включать специалистов, знающих расположение объекта я специфику производства. Если в районе предстоящих действий могут быть сильнодействующие ядовитые вещества, то в состав разведывательных формирований необходимо включать специалистов-химиков и медицинских работников.

В связи с внезапностью возникновения стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф оповещение личного состава формирований, их укомплектование, создание группировки проводятся в короткие сроки.

В первый эшелон группировки сил обычно включаются формирования объектов, где произошли бедствия, а во второй — формирования соседних объектов (районов). Выдвижение формирований из районов сбора в район действий осуществляется на максимально возможных скоростях.

В районах стихийных бедствий и местах крупных аварий спасательные работы в первую очередь проводят с целью предупреждения возникновения катастрофических последствий, бедствий (аварий), предотвращения возникновения вторичных причин, которые могут вызвать гибель людей и материальных ценностей.

Командиры формирований должны постоянно знать обстановку в районе работ и в соответствии с ее изменением уточнять или ставить новые задачи подразделениям.

После выполнения поставленных задач формирования выводятся в район постоянного расквартирования.

**Спасательные и неотложные аварийно-восстановительные работы при ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф.**

При землетрясениях для проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ привлекаются спасательные, сводные отряды (команды), отряды (команды) механизации работ, аварийно-технические команды, другие формирования, которые имеют на оснащении бульдозеры, экскаваторы, краны, механизированный инструмент и средства малой механизации (керосинорезы, бензорезы, тали, домкраты).

При проведении СНАВР в очаге землетрясения прежде всего извлекают из-под завалов, из полуразрушенных и горящих зданий людей, которым оказывают первую медицинскую помощь; устраивают в завалах проезды; локализуют и устраняют аварии на инженерных сетах, которые угрожают жизни людей или препятствуют проведению спасательных работ; обрушивают или укрепляют конструкции зданий и сооружений, находящихся в аварийном состоянии; оборудуют пункты сбора пострадавших и медицинские пункты; организуют водоснабжение.

Последовательность и сроки выполнения работ устанавливает начальник гражданской обороны объекта, оказавшегося в зоне землетрясения.

При наводнениях для проведения спасательных работ привлекают спасательные отряды, команды и группы, а также ведомственные специализированные команды и подразделения, оснащенные плавсредствами, санитарные дружины и посты, гидрометеорологические посты, разведывательные группы и звенья, сводные отряды (команды) механизации работ, формирования строительных, ремонтно-строительных организаций, охраны общественного порядка.

Спасательные работы при наводнениях направлены на поиск людей на затопленной территории (посадка их на плавсредства — лодки, плоты, баржи или вертолеты) и эвакуацию в безопасные места.

Разведывательные группы и звенья, действующие на быстроходных плавсредствах и вертолетах, определяют места скопления людей на затопленной территории, их состояние и периодически подают звуковые и световые сигналы. На основании полученных данных разведки начальник ГО уточняет задачи формированиям и выдвигает их к объектам спасательных работ.

Небольшим группам людей, находящимся в воде, выбрасывают спасательные круги, резиновые шары, доски, шесты, или другие плавательные предметы с учетом течения воды, направления ветра, извлекают их на плавсредства и эвакуируют в безопасные зоны. Для спасения и вывоза с затопленной территории большого числа людей используют теплоходы, баржи, баркасы, катера и другие плавсредства. Посадку людей на них осуществляют непосредственно с берега. В этом случае выбирают и обозначают места, удобные для подхода судов к берегу, или оборудуют причалы.

При спасении людей, находящихся в проломе льда, подают конец веревки, доски, лестницы, любой другой предмет и вытаскивают в безопасное место. Приближаться к людям, находящимся в полынье, следует ползком с раскинутыми руками и ногами, опираясь на доски или другие предметы.

Для снятия людей с полузатопленных зданий, сооружений, деревьев и местных предметов или спасения их из воды все плавсредства, используемые для выполнения спасательных работ, обязательно оснащают необходимым оборудованием и приспособлениями.

Медицинскую помощь оказывают спасательные подразделения или санитарные дружины непосредственно в зоне затопления (первая медицинская помощь) и после доставки на причал (первая врачебная помощь).

Обстановка в районе наводнения может резко осложниться в результате разрушения гидротехнических сооружений. Работы в этом случае проводятся с целью повышения устойчивости защитных свойств существующих дамб, плотин и насыпей; предупреждения или ликвидации подмыва водой земляных сооружений и наращивания их высоты.

Борьбу с наводнением в период ледохода ведут путем устранения заторов и зажоров, образующихся на реках.

Проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при борьбе с наводнениями вызывает определенную опасность для жизни личного состава формирований. Поэтому личный состав формирований должен быть обучен правилам поведения на воде, приемам спасения людей и пользования спасательным инвентарем. При проведении работ запрещается пользоваться неисправным инвентарем, перегружать плавсредства, вести взрывные работы вблизи линий электропередач, подводных коммуникаций, промышленных и других объектов без предварительного согласования с соответствующими организациями.

При селевых потоках и оползнях непосредственное регулирование селей осуществляют гидротехнические сооружения. Основной способ борьбы с селями — закрепление и стимулирование развития почвенного и растительного покрова на горных склонах, и особенно в местах зарождения селей, а также уменьшение поступления поверхностных вод, спуск талой воды, перекачка воды с помощью насосов, правильное размещение на склонах гор различных инженерных гидротехнических сооружений. Эффективный способ борьбы с селями — улавливание их специальными котлованами, а также искусственное разжижение селевого потока водой.

С началом образования селя противоселевая служба предупреждения оповещает население и формирования. Проводится сбор формирований и выдвижение их к угрожаемым участкам.

Спасательные и аварийно-технические группы спасают людей и эвакуируют их в безопасные районы, устраивают проезды, очищают смотровые колодцы и камеры на коммунально-энергетических сетях, восстанавливают дороги, гидротехнические и дорожные сооружения.

*При оползнях* о начавшейся подвижке пород склона штаб ГО оповещает объекты и население, проживающее в оползневом районе, организует эвакуацию населения и материальных ценностей, приводит в готовность формирования. В оползневый район (очаг) высылают разведку и оперативную группу во главе с ведущим специалистом оползневой станции.

На основании данных разведки и личного наблюдения начальник оперативной группы уточняет задачи формированиям. В первую очередь проводят розыск пораженных людей и извлечение их из завалов и разрушенных зданий и сооружений, оказывают первую медицинскую помощь. Аварийно-технические группы устраивают проезды в завалах, локализуют и ликвидируют пожары. Формирования инженерной службы ликвидируют последствия оползня. После остановки оползня формирования дорожных и мостостроительных организаций приступают к работам по восстановлению дорог, мостов, линий и средств связи, сооружению водоотводных канав, очистке дорог и улиц от заносов и завалов.

При ликвидации оползней личный состав формирований и население должны строго соблюдать меры предосторожности. Опасные участки ограждают специальными знаками, обращают особое внимание на крен работающих машин. При работе в ночное время траншеи, канавы и другие опасные места ограждают и обозначают световыми сигналами.

При снежных лавинах, заносах и обледенениях. С возникновением угрозы снежных заносов и обледенений штаб ГО приводит в готовность службы и формирования, оповещает население. Для борьбы со снежными заносами и обледенением привлекаются формирования общего назначения и служб, а также все трудоспособное население данного района, а при необходимости и соседних районов.

Снегоочистительные работы в городах в первую очередь проводятся на основных транспортных магистралях, восстанавливается работа жизнеобеспечивающих объектов энерго-, тепло- и водоснабжения. Снег с дорожного полотна удаляют в подветренную сторону. Широко используют инженерную технику, находящуюся на оснащении формирований, а также снегоочистительную технику объектов. Для проведения работ привлекается весь наличный транспорт, погрузочная техника и население.

При обледенении наиболее подвержены разрушительному действию линии электропередач и связи, контактные сети электротранспорта. В борьбе с обледенением используют три способа — механический, тепловой и с применением антиобледенителей. Механический способ заключается в том, что намерзающий лед и снег сбивают с проводов шестами, скребками, укрепленными на шестах, веревками, перекинутыми через провода. На контактных сетях электрифицированного транспорта применяют специально оборудованные автодрезины и электровозы. При тепловом способе используют переменный и постоянный ток.

На дорогах лед скалывают или посыпают песком, шлаком, мелким гравием и в первую очередь на участках с плохой видимостью и поворотах.

*Борьба со снежными лавинами* имеет долгосрочный характер и организуется противолавинными службами. В местах снегонакопления устанавливают щиты и заборы, благодаря чему снег накапливается в безопасных местах.

На склонах гор для удержания снега высаживают леса, устанавливают щиты и изгороди, проволочные сетки. На путях возможного схода лавин сооружают отбойные дамбы, лавинорезы, навесы, галереи.

Опасные участки, где снег накапливается и угрожает обвалом, обстреливают из артиллерийских орудий и минометов.

В районах постоянной угрозы организуют лавинные станции, они ведут наблюдение и предупреждают об опасности.

При использовании формирований для ликвидации последствий схода лавин учитывают низкую температуру окружающего воздуха, сильный ветер, снегопад и гололед. Эти факторы обусловливают необходимость обеспечивать людей теплой одеждой и проводить мероприятия, исключающие обморожение и несчастные случаи. Снегоочистительные и снегоуборочные машины оборудуют звуковой и световой сигнализацией, обеспечивают приборами оповещения.

При работах по ликвидации снежных *заносов, обледенений* и их последствий организуются места для обогрева и отдыха личного состава формирований и привлекаемого населения.

При бурях и ураганах проводятся предупредительные, спасательные и аварийно-восстановительные работы. В районах, где наиболее часто возникают ураганы, здания и сооружения строят из наиболее прочных материалов, с наименьшей парусностью, ставят наиболее прочные опоры линий электропередач и связи, для укрытия людей возводят заглубленные сооружения. О времени появления урагана оповещают штабы ГО объектов, формирования и население.

До подхода ураганного ветра закрепляют технику, отдельные строения, в производственных помещениях и жилых домах закрывают двери, окна, отключают электросети, газ, воду. Население укрывается в защитных или заглубленных сооружениях.

После урагана формирования совместно со всем трудоспособным населением объекта проводят спасательные и аварийно-восстановительные работы; спасают людей из заваленных защитных и других сооружений и оказывают им помощь, восстанавливают поврежденные здания, линии электропередач и связи, газо- и водопровода, ремонтируют технику, проводят другие аварийно-восстановительные работы.

При крупных авариях и катастрофах организация работ по ликвидации последствий проводится с учетом обстановки, сложившейся после аварии или катастрофы, степени разрушения и повреждения зданий и сооружений, технологического оборудования, агрегатов, характера аварий на коммунально-энергетических сетях и пожаров, Особенностей застройки территории объекта и других условий.

Работы по организации ликвидации последствий аварий и катастроф проводятся в сжатые сроки: необходимо быстро спасти людей, находящихся под обломками зданий, в заваленных подвалах, и оказать им экстренную медицинскую помощь, а также предотвратить другие катастрофические последствия, связанные с гибелью людей и потерей большого количества материальных ценностей.

С возникновением аварии или катастрофы начальник гражданской обороны на основании данных разведки и личного наблюдения принимает решение на ликвидацию последствий и ставит задачи формированиям.

Начальники участков руководят спасательными и неотложными аварийно-восстановительными работами. Они указывают командирам формирований наиболее целесообразные приемы и способы выполнения работ, определяют материально-техническое обеспечение, сроки окончания работ и представляют донесения об объеме выполненных работ, организуют питание, смену и отдых личного состава формирований.

Мероприятия по предупреждению крупных аварий и катастроф. Крупные производственные аварии и катастрофы наносят большой ущерб народному хозяйству, поэтому обеспечение безаварийной работы имеет исключительно большое государственное значение. Современное промышленное предприятие является сложным инженерно-техническим комплексом. Успех его работы во многом зависит от состояния других предприятий отрасли, объектов смежных отраслей, обеспечивающих поставки по кооперации, а также от состояния энергоснабжения, транспортных коммуникаций, связи и т. п. Мероприятия по предупреждению аварий и катастроф являются наиболее сложными и трудоемкими. Они представляют комплекс организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на выявление и устранение причин аварий и катастроф, максимальное снижение возможных разрушений и потерь в случае, если эти причины полностью не удается устранить, а также на создание благоприятных условий для организации и проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ.

Наиболее эффективным мероприятием является закладка в проекты вновь создаваемых объектов планировочных, технических и технологических решений, которые должны максимально уменьшить вероятность возникновения аварий или значительно снизить материальный ущерб в случае, если авария произойдет. Так, для снижения пожарной опасности предусматривается уменьшение удельного веса сгораемых материалов. При проектировании новых и реконструкции существующих систем водоснабжения учитывается потребность в воде не только для производственных целей, но и для случая возникновения пожара. Подобные решения разрабатываются и по другим элементам производства. Учитываются требования охраны труда, техники безопасности, правила эксплуатации энергетических установок, подъемно-кранового оборудования, емкостей под высоким давлением и т. д. Таким образом, эти мероприятия разрабатываются и внедряются комплексно, с охватом всех вопросов, от которых зависит безаварийная работа объектов, с учетом их производственных и территориальных особенностей, с привлечением всех звеньев управления производственной деятельностью.

**Борьба с пожарами.** Ликвидация пожара состоит из остановки пожара, его локализации, дотушивания и окарауливания.

Основные способы тушения лесных пожаров: захлестывание или забрасывание грунтом кромки пожара, устройство заградительных и минерализованных полос и канав, тушение пожара водой или растворами огнетушащих химикатов, отжиг (пуск встречного огня).

Тушение торфяных подземных пожаров чрезвычайно сложно и трудно, особенно больших пожаров, когда горит слой торфа значительной толщины. Торф может гореть во всех направлениях независимо от направления и силы ветра, а под почвенным горизонтом он горит и во время умеренного дождя и снегопада.

Главным способом тушения подземного торфяного пожара является окапывание горящей территории торфа оградительными канавами. Канавы рекомендуется копать шириной 0,7— 1,0 м и глубиной до минерального грунта или грунтовых вод. При проведении земляных работ широко используется специальная техника: канавокопатели, экскаваторы, бульдозеры, грейдеры, другие машины, пригодные для этой работы. Окапывание начинается со стороны объектов и населенных пунктов, которые могут загореться от горящего торфа. Для тушения горящих штабелей, караванов торфа, а также тушения подземных торфяных пожаров используется вода в виде мощных струй. Водой заливают места горения торфа под землей и на поверхности земли.

Спасательные работы пря пожарах. Успех борьбы с лесными и торфяными пожарами во многом зависит от их своевременного обнаружения и быстрого принятия мер по их ограничению и ликвидации. При обнаружении очага пожара начальник гражданской обороны объекта и его штаб принимают все меры к его ликвидации: на основании данных разведки и других полученных сведений оценивают пожарную обстановку, принимают решение и ставят задачи формированиям.

Командир формирования после получения и уяснения задачи организует выдвижение формирования к указанному участку пожара. Для уточнения обстановки на маршруте и в районе пожара он высылает разведку, которая выявляет: характер пожара и его границы; направление распространения огня и возможные места устройства заградительных опорных полос; наличие и состояние водоисточников, подъездные пути к ним; пути вывода и способы спасения людей, находящихся на участке пожара.

При подходе формирования к участку пожара его командир на основе полученной задачи, данных разведки, личного наблюдения определяет: приемы, способы и порядок действия при тушении пожара, ставит задачу каждому подразделению. При постановке задачи он указывает направление распространения пожара, приемы, способы и порядок действий при тушении пожара, район отдыха, пункт питания, меры безопасности.

Формирования общего назначения при тушении и локализации пожара действуют самостоятельно или во взаимодействии с лесопожарными, противопожарными и другими формированиями.

Спасение людей — главная задача спасательных работ при пожарах. Из зон возможного распространения пожара эвакуируются люди и материальные ценности. В первую очередь разыскивают людей, оказавшихся в горящих районах, зданиях и сооружениях. Розыск людей осуществляют в целях безопасности парами: один разыскивает, а второй страхует его с помощью веревки, находясь в менее опасном месте. В условиях сильного задымления и скопления угарного газа спасателям следует работать в противогазах с использованием дополнительного патрона.

Меры безопасности при борьбе с пожарами. Весь личный состав, привлекаемый для тушения пожаров, изучает правила техники безопасности. Руководители тушения пожаров и личный состав, работающий на . кромке огня, обеспечиваются противодымными масками или противогазами с дополнительными патронами. Командир формирования перед началом работ указывает личному составу места укрытий от огня и пути подхода к ним, характерные ориентиры на местности в противоположной стороне от очага пожара, выделяет в подразделениях проводников и наблюдателей, определяет порядок использования техники.

Техника используется группами (не менее двух машин). Ближе к фронту пожара направляют тракторы с коловратными насосами. Они в лесу более надежны, чем автомашины,— из опасной зоны их можно вывести без тягачей.

Особая осторожность должна соблюдаться при тушении подземных пожаров, так как можно провалиться в выгоревшую яму.

При взрывных работах следует строго соблюдать «Единые правила безопасности при ведении взрывных работ». Уходить с рабочего места на пожаре без разрешения руководителя тушения пожара или командира формирования запрещается. Запрещается в зоне действующего пожара устраивать ночлег.

# ГЛАВА IX ПОЛИТИКО-ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА, МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ЛИЧНОГО СОСТАВА ФОРМИРОВАНИЙ И НАСЕЛЕНИЯ

Забота КПСС об укреплении обороноспособности страны — главный источник постоянной готовности гражданской обороны.

Гражданская оборона СССР под руководством Коммунистической партии и Советского правительства за более чем полувековой период своего развития стала надежным звеном в системе оборонных мероприятий, одним из важнейших факторов в обеспечении жизнедеятельности Советского государства в условиях военных испытаний, а также при стихийных бедствиях.

Составной частью деятельности КПСС по совершенствованию гражданской обороны является руководство партийно-политической работой, от которой в решающей степени зависит политическая сознательность, высокий моральный дух, психологическая стойкость личного состава штабов, служб, формирований и всего населения.

Особенность организации партийно-политической работы по осуществлению мероприятий ГО заключается в том, что ею призваны заниматься в штабах, учреждениях, на предприятиях и в формированиях местные партийные органы и парторганизации объектов народного хозяйства, а в воинских частях гражданской обороны-политические органы СА и ВМФ.

Местные партийные органы проводят политическую и организаторскую работу, направленную на осуществление мероприятий гражданской обороны, вытекающих из решений партии и правительства; обеспечивают активную деятельность всех государственных и общественных организаций по неуклонному выполнению возложенных на них обязанностей по ГО: постоянный контроль подготовки населения к защите от оружия массового поражения и других средств нападения, организация воспитательной работы по повышению бдительности, активности и сознательного выполнения каждым гражданином своих обязанностей по гражданской обороне.

На объектах она направляется на обеспечение постоянной готовности гражданской обороны предприятия, повышение устойчивости работы объекта в военное время, создание необходимой материально-технической базы ГО, подготовку к действиям по ликвидации последствий нападения противника, стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф, а также обучение рабочих, служащих и колхозников способам защиты от оружия массового поражения и других средств нападения.

Партийные организации привлекают к этой работе профсоюзные, комсомольские и другие общественные организации объектов народного хозяйства.

Успешное выполнение формированием своих задач в очагах поражения, при стихийных бедствиях, крупных авариях и катастрофах в значительной степени зависит от уровня политико-воспитательной работы с личным составом формирования. Она имеет своей целью:

1. сплочение личного состава вокруг Коммунистической партии и Советского правительства, разъяснение руководящей и направляющей роли КПСС, ее политики и решений; воспитание личного состава в духе идей марксизма-ленинизма, братской дружбы между народами СССР, укрепления сплоченности стран социалистического содружества и пролетарского интернационализма;
2. разъяснение личному составу международного и внутреннего положения Советского Союза, стран социалистического содружества, преимуществ социализма перед капитализмом, задач Советских Вооруженных Сил и Гражданской обороны СССР;
3. решительное разоблачение агрессивной сущности империализма, буржуазной идеологии и всяких попыток ревизионистских извращений марксизма-ленинизма, воспитание уличного состава способности противостоять любым формам буржуазного влияния, жгучей ненависти к империалистам, ко всем врагам коммунизма, глубокой веры в правоту нашего дела и в победу над любым врагом;
4. воспитание личного состава на революционных, трудовых и боевых традициях Коммунистической партии, советского народа, Вооруженных Сил и Гражданской обороны СССР;
5. формирование и развитие у личного состава высоких морально-политических и психологических качеств: мужества, отваги и героизма, выдержки и самообладания, инициативы и находчивости, взаимной поддержки и выручки, физической выносливости, постоянной готовности самоотверженно выполнять задачи гражданской обороны;
6. воспитание личного состава в духе высокой ответственности за беспрекословное и точное выполнение приказов и распоряжений командиров и начальников, поддержание бдительности и сохранение государственной тайны;
7. забота о совершенствовании командно-начальствующим составом своих политических, технических и специальных знаний, повышении их ответственности за успешное выполнение поставленных задач;
8. разъяснение личному составу поставленных задач, приемов и способов их выполнения, мобилизация его на решительные и активные действия при проведении СНАВР и выполнении других задач, забота о своевременном поощрении и награждении отличившихся;
9. воспитание у личного состава веры в силу и надежность специальной техники и средств защиты, чувства личной ответственности за поддержание их в постоянной готовности и эффективное использование в сложных условиях обстановки;

— развитие боевого содружества

формирований и частей при совместном выполнении мероприятий гражданской обороны; поддержание тесной связи с политорганами и политработниками взаимодействующих воинских частей; взаимный обмен опытом политической работы;

— постоянная забота о бесперебойном обеспечении личного состава всем необходимым для выполнения задач, удовлетворении его материально-бытовых и культурных нужд.

Действенность и эффективность этой работы достигается:

1. деятельностью начальников, командиров и политработников, их активным политическим влиянием на личный состав, знанием его запросов и настроений, личным примером безупречной исполнительности и высокой ответственности, мужества и самоотверженности в сложной обстановке;
2. постоянным и глубоким знанием политработниками и активом обстановки, принятых решений, отданных приказов и распоряжений;
3. оперативным инструктированием командиров, политработников и актива о содержаний, формах и методах политической работы в различных условиях обстановки;
4. подбором и подготовкой в каждом формировании актива, способного инициативно вести работу по передаче передового опыта, увлекать личный состав на смелые и решительные действия, своевременной заменой выбывших из строя политических работников и актива;
5. поддержанием тесной связи с политорганами и политработниками взаимодействующих воинских частей и активом формирований;
6. своевременной, непрерывной и достоверной политической информацией снизу вверх и сверху вниз.

Индивидуальная работа является основным методом воспитания подчиненных. Постоянное общение с подчиненными, изучение их настроений, моральных и деловых качеств, забота об удовлетворении запросов и нужд личного состава — важнейшая обязанность всех начальников, командиров, и политработников.

В целях усиления политико-воспитательной работы в формированиях местные партийные органы выделяют из числа партийного актива заместителей командиров (начальников) по политической части в формирования численностью 30 человек и более, а при наличии специфических условий— и при меньшей численности. На объектах их подбирают и утверждают парткомы (партбюро). В территориальных формированиях, созданных на базе нескольких предприятий и учреждений, они утверждаются соответствующими райкомами (горкомами) КПСС.

С учетом наличия партийно-политической прослойки в формированиях на время прохождения учебных сборов, учений при проведении СНАВР, а также ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф партийные комитеты назначают партийных, комсомольских организаторов, агитаторов, редакторов боевых листков и другой актив.

Партийные комитеты осуществляют обучение командиров формирований, их заместителей по политической части, весь партийный актив практике политической работы по выполнению задач гражданской обороны, определяют содержание, формы и методы политико-воспитательной работы с личным составом, обеспечивают формирования культурно-просветительным имуществом, изданиями и другими материалами.

Периодичность и методы учебы политработников обусловливаются спецификой формирований, характером выполняемых ими задач. Наиболее широкое распространение получила курсовая подготовка. Заместители командиров формирований по политчасти (политруки) по общим и специальным вопросам готовятся, как и их командиры, на соответствующих.курсах гражданской обороны. Программа их обучения согласовывается в партийных органах и помимо изучения общих вопросов гражданской обороны предусматривает изучение тем политической работы в различных условиях возможных действий формирований, ознакомление с решениями партии и правительства по вопросам укрепления обороноспособности страны и гражданской обороны, постановлениями местных партийных и советских органов, опытом организации партийно-политической работы по осуществлению мероприятий ГО.

Нештатные политработники формирований изучают обязанности заместителей командиров по политчасти (политруков), особенности и методику политико-воспитательной работы с личным составом в мирное и военное время, знакомятся с основами морально-психологической подготовки людей, изучают опыт политической работы в формированиях местной противовоздушной обороны (МПВО) в годы Великой Отечественной войны.

Эффективность и действенность проводимой с личным составом формирований политико-воспитательной работы во многом зависят от того, насколько командир формирования и его заместитель по политчасти усвоили свои обязанности по организации этой работы, четко знают ее задачи и конкретное содержание.

Командир формирования ставит задачи по политической работе и отвечает за ее состояние. Непосредственную ответственность за организацию и состояние политико-воспитательной работы в формировании несет заместитель командира по политической части. В своей работе он руководствуется указаниями соответствующего партийного комитета и командира формирования. Совместно с командиром он организует и проводит политическую работу, направляя ее на сплочение личного состава вокруг Коммунистической партии и Советского правительства, укрепление дисциплины, организованности и порядка среди бойцов формирования, успешное выполнение задач ГО как в мирное, так и в военное время.

Заместитель командира по политической части осуществляет мероприятия по обеспечению политической бдительности личного состава, поддержанию высокой готовности формирования, проявляет заботу о его полном и качественном укомплектовании, о повышении личным составом специальных знаний. Воспитывает у бойцов формирований ответственность за освоение, сбережение и умелую эксплуатацию техники и имущества, высокие морально-политические, психологические и боевые качества, необходимые для выполнения сложных и ответственных задач гражданской обороны. Проводит политическую работу по поддержанию непрерывного взаимодействия с другими формированиями, воинскими частями (подразделениями) ГО по укреплению боевого содружества, взаимной поддержки и выручки при совместном выполнении задач.

Важной стороной деятельности политработников формирования, всего партийного актива является воспитание личного состава на боевых традициях Советских Вооруженных Сил, войск ГО и формирований, трудовых подвигах советского народа, а также забота о своевременном поощрении отличившихся при выполнении боевых и специальных задач, о материально-бытовом обеспечении, состоянии здоровья, своевременном питании и отдыхе личного состава, соблюдении установленного режима и мер безопасности.

Основные направления, формы и методы политической работы при действиях формирований в различных условиях обстановки определяются в соответствии с характером выполняемых задач и конкретной обстановкой.

При угрозе нападения противника политическая работа направляется на разъяснение личному составу складывающейся военно-политической обстановки, задач Советских Вооруженных Сил и Гражданской обороны СССР, обеспечение мероприятий по приведению в готовность формирований к выполнению задач, повышение бдительности, поддержание высокой организованности и порядка. Главное внимание в этот период сосредоточивается на перестройке сознания, психологии командно-начальствующего состава и бойцов формирований на военный лад.

«...Раз дело дошло до войны, — учил В. И. Ленин, — то все должно "быть подчинено интересам войны, вел внутренняя жизнь страны должна быть подчинена войне, ни малейшее колебание на этот счет недопустимо» (Ленин В. И. Поли. собр. соч., т. 41, с. 117).

Особой задачей политической работы при проведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения и зонах радиоактивного, химического, бактериологического (биологического) заражения следует считать психологическую подготовку личного состава к работе в них. Ввод формирований в очаг поражения будет делом не простым, равносильным по тяжести моральных и физических испытаний выполнению боевой задачи.

В этих условиях личный пример мужества и отваги командиров и политработников, коммунистов и комсомольцев будет способствовать проявлению бойцами смелости и решительности, готовности к самопожертвованию во имя спасения людей. Первостепенное значение приобретает непосредственное общение командиров и политработников с бойцами, оперативная политическая информация о задачах, ходе их выполнения и изменениях в обстановке, широкое использование технических средств пропаганды, в особенности радио и громкоговорящих устройств.

В мирное время формирования самостоятельно или совместно с воинскими подразделениями привлекаются для борьбы с массовыми пожарами, ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф.

Успешное выполнение формированиями своих задач как в мирное, так и в военное время во многом будет определяться высокой выучкой личного состава.

Наиболее полно отрабатывается профессиональное мастерство личного состава формирований на комплексных учениях гражданской обороны. Учения сплачивают людей, формируют трудовые коллективы как силу, способную решать задачи в самых сложных условиях. Оси позволяют проверить готовность политработников и актива формирований к действиям в особых условиях, вырабатывают навыки организации политической работы в сложной, быстро изменяющейся обстановке, дают практику работы с различными категориями личного состава по периодам ведения гражданской обороны.

Основными задачами политико-воспитательной работы в период подготовки и проведения учения являются:

1. воспитание у личного состава непреклонной решимости точно и в срок выполнить постановления и обращения партийных и советских органов, приказы командиров и начальников;
2. поддержание у личного состава формирований высокого морально-политического состояния, бдительности, организованности и дисциплины, постоянной готовности к выполнению возложенных задач;

обеспечение быстрого, организованного выдвижения и своевременного прибытия формирований к очагу поражения;

— развитие у бойцов формирований смелых, инициативных, умелых действий по розыску пораженных; обеспечение грамотного использования техники и поддержания ее в состоянии постоянной готовности, точного выполнения всех сигналов и команд, своевременное их дублирование установленным порядком;

1. укрепление содружества между бойцами формирований и личным составом воинских подразделений при совместном выполнении поставленных задач, обеспечение обмена опытом и популяризации отличившихся;
2. обеспечение строгого соблюдения личным составом общих и специальных мер безопасности, правил санитарии и гигиены, особенно связанных г предупреждением тепловых ударов, ожогов, обморожения, отравления имитационными дымами и выхлопными газами работающей техники.

На учениях обстановка, максимально приближенная к боевой, способствует воспитанию у личного состава формирований, рабочих и служащих активности и инициативы, решительности и выносливости, способности переносить длительные физические и моральные нагрузки, убежденности в эффективности проводимых мероприятий гражданской обороны.

Для успешного решения задач гражданской обороны, особенно в военное время, личный состав формирований должен обладать высокими морально-политическими качествами, иметь высокую психологическую устойчивость. Этому служат морально-политическая и психологическая подготовка командно-начальствующего состава и бойцов формирований и всего населения.

Морально-политическая и психологическая подготовка — это единый, неразрывный процесс воспитания у личного состава формирований политических, нравственных и психологических качеств, обеспечивающих успешное преодоление трудностей при выполнении задач ГО в различных условиях обстановки. Разъясняя вопрос, что означает способность перенести все тяготы войны, проявить высокие моральные качества в борьбе с врагом, В. И. Ленин писал: «Продержаться в моральном смысле — это значит не дать себя деморализовать, дезорганизовать, сохранить трезвую оценку положения, сохранить бодрость и твердость духа...» (Ленин В. И. Поли, собр. соч., т. 44, с. 229).

Морально-политическая и психологическая подготовка тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены: у них единый, общий объект — человек, в деятельности которого находят проявления не только морально-политические, но и психологические качества, и общая цель — подготовить высокосознательных и стойких защитников Родины, способных успешно выполнять функции в формированиях в различных условиях обстановки.

В процессе такой подготовки определяющим фактором является политическая закалка людей. Основой их высокого морального духа были и остаются глубокая идейная убежденность, политическая сознательность, преданность делу коммунизма.

Важнейшими задачами морально-политической и психологической подготовки личного состава формирований являются:

1. формирование морально-политической готовности как совокупности качеств личности — идейной убежденности в правоте идеалов коммунизма, марксистско-ленинского понимания сущности войны, уверенности в победе;
2. формирование психологической готовности как устойчивой черты личности—умственных и волевых качеств, воспитание бесстрашия, героизма, смелости, решительности, стойкости, упорства, готовности к самопожертвованию, развитие эмоционально-волевой устойчивости;
3. создание морально-политической и психологической настроенности на активную и добросовестную деятельность, на успешное выполнение функций в формированиях как в мирное, так и в военное время;
4. сплочение коллективов ГО, подготовка их в моральном и психологическом отношениях для выполнения мероприятий ГО в различных условиях обстановки.

Морально-политические и психологические качества формируются в процессе всей жизни человека под воздействием семьи, школы, трудовых коллективов, комсомола, ДОСААФ, других общественных организаций и прежде всего идейно-воспитательной работой партии и ее организаций.

Морально-политическая и психологическая подготовка в гражданской обороне не является чем-то дополнительным к проводимой штабами и службами гражданской обороны повседневной работе. Ее осуществление предполагает организацию и проведение основных мероприятий с учетом требований морально-психологического воспитания личного состава формирований. Высокоэффективное и качественное выполнение мероприятий ГО помимо своего прямого назначения должно способствовать одновременно и повышению морально-психологического состояния людей.

Под *морально-политической* подготовкой следует понимать формирование у личного состава марксистско-ленинского мировоззрения, глубоких коммунистических убеждений, высоких нравственных принципов поведения.

Под *психологической подготовкой* понимают формирование у личного состава психологической устойчивости, т.е. таких качеств, которые усиливают способность людей выполнять боевые задания, активно и умело действовать в напряженных и сложных ситуациях ядерного, химического, бактериологического (биологического) нападения противника, а также в очагах поражения, успешно переносить самые суровые испытания, любые физические и моральные нагрузки, в тяжелые и критические моменты проявлять самообладание, выдержку, стойкость, мужество и отвагу.

Гражданская оборона должна заблаговременно, в мирное время, обучить население организованным действиям в сложной обстановке, подготовить его к тушению пожаров на обширных площадях, к борьбе с наводнениями, оказанию массовой помощи пораженным, расчистке завалов и прокладыванию колонных путей, быстрому восстановлению энерго- и водоснабжения, налаживанию нарушенного управления.

Источником формирования высокого морального духа советского народа и его армии, обеспечения их превосходства над моральными качествами армий империалистических государств является Коммунистическая партия Советского Союза. Руководствуясь ленинским положением об огромном все возрастающем значении морального фактора в защите социалистического Отечества, КПСС воспитывает советских людей в духе высокой сознательности, идейной убежденности, пламенного советского патриотизма.

Руководство пропагандой гражданской обороны осуществляют партийные органы. Они систематически рассматривают состояние и определяют меры дальнейшего повышения идейного уровня пропаганды ГО. Непосредственно организуют и ведут пропаганду ГО начальники гражданской обороны и штабы ГО как рабочие органы начальников гражданской обороны.

Активная пропаганда гражданской обороны способствует воспитанию у личного состава ГО и населения высоких моральных качеств, успешному обучению защите от современного оружия, а также выработке практических навыков при выполнении возникающих задач ГО в мирное время и военное время.

# ГЛАВА X ОБУЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ

Обучение населения защите от воздействия оружия массового поражения и других средств нападения противника — одна из основных задач Гражданской обороны СССР. Оно организуется и проводится на основании указаний старших начальников ГО и их штабов, а также указаний и решений местных партийных и советских органов по вопросам ГО.

Обучение по ГО является всеобщим для всех граждан СССР. Ответственность за обучение руководящего состава ГО, рабочих и служащих по ГО на объекте, а также населения, проживающего в ведомственном жилом секторе, возлагается на начальника ГО объекта. Через штаб ГО объекта он организует, обеспечивает и руководит проведением учебных мероприятий, осуществляет постоянный контроль за своевременным и качественным проведением занятий и учений.

На объекте в соответствии с функциональными обязанностями по гражданской обороне рабочие и служащие условно подразделяются на следующие категории обучаемых: руководящий состав гражданской обороны; формирования; рабочие и служащие; население, не занятое в сферах производства и обслуживания, проживающее в ведомственном жилом секторе.

Каждая категория обучается по специально разрабатываемым программам.

## § 26. Принципы, формы и методы обучения

Общими принципами при организации и проведении обучения населения по ГО являются: коммунистическая партийность и научность; обучение тому, что необходимо в условиях военного времени; систематичность и последовательность; сознательность и активность; наглядность и доступность; прочность овладения знаниями, навыками и умениями; коллективизм и индивидуальный подход в обучении; выработка морально-психологической стойкости.

Качество обучения населения по ГО зависит от правильно примененных форм и методов обучения. Формы обучения выражают организационную сторону учебного процесса. Они предусматривают состав и группировку обучаемых; структуру занятия (учения) ; место, время и продолжительность его проведения; роль и специфику деятельности обучаемых и руководителя занятий.

**Формы обучения:** классные занятия, тренировки, тактико-специальные учения, командно-штабные учения, объектовые тренировки, комплексные учения гражданской обороны.

**Метод обучения** — это способ или прием, посредством которого руководитель занятия, опираясь на сознательность обучаемых, вооружает их знаниями, умением, навыками и формирует у них необходимые умственные и физические качества для выполнения задач ГО. Основной метод обучения — практические занятия. При обучении руководящего состава ГО предусматриваются лекции, практические занятия и групповые упражнения. Изучение программы завершается участием руководящего состава в комплексном учении по гражданской обороне, в ходе которого совершенствуются знания и практические навыки по ведению ГО в различных условиях обстановки, в управлении силами ГО и проведении СНАВР.

При подготовке формирований применяются: для командно-начальствующего состава семинары, классно-групповые и практические занятия, а также участие в штабных тренировках и командно-штабных учениях, а для рядового состава—практические занятия.

Практическое занятие проводится с целью приобретения и совершенствования навыков в выполнении тех или иных приемов работы с приборами радиационной и химической разведки, контроля радиоактивного заражения и облучения, выполнения работ по ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения, стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф, отработки нормативов по практическому обучению защите от оружия массового поражения.

**Планирование и учет.** Планирование подготовки руководящего состава, формирований, рабочих и служащих по гражданской обороне осуществляется на основании приказа начальника ГО района (города) и директивных указаний министерств (ведомств) по итогам подготовки за прошлый и задачам на новый учебный год, программ подготовки, выписок из планов комплектования курсов ГО и учебных заведений повышения квалификации. При планировании подготовки по ГО на объекте рекомендуется разрабатывать следующие документы: приказ начальника ГО объекта по итогам подготовки по ГО за минувший и задачам на новый учебный год; план основных мероприятий подготовки руководящего состава, формирований, рабочих, служащих и обучения населения, не занятого в сферах производства и обслуживания, проживающего в ведомственном жилом секторе; расписание занятий с каждой учебной группой; перечень тем штабных тренировок и учений по ГО; план-заявку подготовки руководящего и командно-начальствующего состава на курсах ГО в новом учебном году.

Кроме указанных документов на объекте могут разрабатываться: график использования учебно-материальной базы объекта, месячный план работы штаба ГО объекта и другие документы по произвольной форме. На основании приказа, плана, программ, руководящих документов по ГО создаются учебные группы в структурных подразделениях и составляется расписание занятий для каждой учебной группы и формирования. Расписание занятий для руководящего и командно-начальствующего состава составляет начальник штаба ГО объекта; бойцов формирований — командиры формирований; обучающихся остальных категорий – руководители занятий. Дни занятий определяются начальником ГО объекта. В расписаниях занятий необходимо отражать последовательность отработки тем учебных занятий, предусмотренных программами обучения.

Расписание занятий рекомендуется вывешивать заблаговременно, на видном месте, вблизи рабочих мест, чтобы каждый обучающийся мог его своевременно прочитать и узнать время, место и тему занятий. Учет проводимых занятий организует и ведет штаб ГО объекта. С этой целью ведутся журналы учета проводимых занята со всеми категориями обучаемых. Он выдаются каждой учебной группе формированию; отметки о проведении занятий делает руководитель учебной группы.

## § 27. Организация обучения на промышленном объекте

**Подготовка руководящего состава**. Цель обучения — подготовка руководящего состава объекта к практическому выполнению своих функциональных обязанностей по гражданской обороне, а также постоянное совершенствование знаний и закреплен навыков в решении задач гражданской обороны на объекте. От уровня теоретических знаний и практических навыков руководящего состава зависит умение управлять силами и средствами гражданской обороны в сложных условиях обстановки.

Обучение по гражданской оборе руководящего состава осуществляем на курсах гражданской обороны, в статутах, на факультетах и курсах повышения квалификации, также на объектах. На объекте лиц руководящего состава создается учебная группа. В состав этой группы входят заместители начальника объекта, работники штаба ГО, начальники служб ГО и главные специалисты, начальники цехов и им равных структурных подразделений, командиры формирований общего назначен их заместители и начальники штабов (командиры формирований, входящие в состав этих подразделений, обучаются по программе подготовки формирований). Состав учебной группы руководящего состава определяет начальник гражданской обороны объекта своим приказом.

Обучение руководящего состава может проводиться путем сборов или периодических занятий на учебно-материальной базе своего объекта. Занятия с учебной группой руководящего состава проводят: начальник гражданской обороны объекта, его заместители, начальник штаба ГО объекта, начальники служб, главные специалисты, а также работники вышестоящих штабов ГО, организаций и учреждений.

В научно-исследовательских учреждениях, конструкторских бюро и учебных заведениях для проведения занятий по отдельным темам привлекаются научные работники, специалисты народного хозяйства и преподавательский состав.

**Подготовка формирований.** Ее цель — готовить формирования к слаженным действиям в очагах поражения (зонах заражения), районах стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф в соответствии с предназначением.

На командно-начальствующий состав возлагается ответственность по поддержанию на необходимом уровне готовности формирований к выполнению возложенных на них задач в сложных условиях быстро меняющейся обстановки. Обучение личного состава формирований на объекте проводится ежегодно и включает общую, специальную подготовку и тактико-специальные учения.

Общая подготовка осуществляется в нерабочее время по программе подготовки рабочих и служащих и организуется по цехам, производствам, отделам, бригадам и т. д.

Специальная подготовка и тактико-специальные учения проводятся в рабочее время. При планировании обучения личного состава формирований предусматривается, чтобы занятия с командирами формирований предшествовали занятиям с рядовым составом по общим темам. Изучение тем общей и специальной подготовки может осуществляться параллельно.

Для подготовки командно-начальствующего состава на объекте по общей тематике специальной подготовки создаются учебные группы не более 30 человек из командиров различных формирований. Специальные темы изучаются в составе групп, комплектуемых из одноименных формирований или по родственным специальностям.

Занятия с командирами формирований проводят начальник штаба ГО, начальники служб и главные специалисты объекта.

Обучение рядового состава формирований по специальной подготовке (по всем темам) проводится их командирами (начальниками) на учебно-материальной базе своего объекта с целью привития обучаемым практических навыков в выполнении своих функциональных обязанностей— на тактическом фоне с использованием средств имитации, создающих обстановку, максимально приближенную к реальной.

Формирования завершают свою подготовку тактико-специальным учением. На тактико-специальные занятия и учения формирования необходимо выводить полностью укомплектованные личным составом, техникой, приборами, инструментами, средствами индивидуальной защиты и имуществом.

В конце учебного года по результатам тактико-специальных учений, а также степени усвоения программы каждому обучаемому и формированию в целом выставляется оценка.

**Подготовка рабочих и служащих.** При их подготовке каждому обучаемому дается определенный объем знаний и практических навыков в эффективном использовании всех средств и способов защиты от оружия массового поражения и других средств нападения противника.

Обучение осуществляется по программе, предусматривающей привитие твердых и уверенных практических навыков в использовании основных средств и способов защиты, действий в очагах поражения и зонах заражения, а также оказания само- и взаимопомощи при поражениях. Занятия в основном проводятся практически.

Важным элементом обучения, способствующим решению этой задачи, является выполнение специальных нормативов при отработке тем программы. Выполнение и сдача нормативов — это одна из форм практического обучения способам защиты от воздействия оружия массового поражения.

Нормативы наиболее полно охватывают комплекс практических мероприятии по защите населения от оружия массового поражения. Они способствуют выработке твердых навыков в использовании средств индивидуальной и коллективной защиты, оказания первой медицинской помощи пораженным и при проведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения и зонах заражения.

Основное внимание при отработке нормативов следует обращать на практические занятия, тренировки, выполнение зачетных требований. Умение выполнять нормативы дает возможность установить единый подход в определении степени готовности обучаемых к защите от воздействия оружия массового поражения и других средств нападения противника.

Для проведения занятий на каждом объекте по цехам, отделам и другим подразделениям создаются учебные группы численностью до 30 человек, в которые входят все рабочие и служащие, в том числе и состоящие в формированиях. Руководители занятий подбираются из числа начальников служб, командиров формирований, главных специалистов, начальников цехов, мастеров, инженерно-технического состава и других подготовленных лиц, назначенных приказом начальника ГО объекта.

Руководители учебных групп ежегодно обучаются на курсах ГО или на своем объекте. Для занятий по медицинским темам привлекаются медицинские работники.

Итоги изучения программы рабочими и служащими ежегодно объявляются приказом начальника ГО объекта.

**Подготовка населения, не занятого в сферах производства и обслуживания**. Данная категория населения изучает способы защиты от оружия массового поражения и других средств нападения противника. Основное внимание при этом обращается на умение обучаемых действовать по сигналам оповещения, пользоваться средствами коллективной и индивидуальной защиты, оказывать помощь себе и пострадавшим, защищать детей от оружия массового поражения и других средств нападения противника, а также на знание правил поведения при стихийных бедствиях.

Обучение организуется по месту жительства штабом ГО объекта, которому принадлежит жилой сектор. Занятия проводят в учебных группах (10—12 человек) по расписанию, которое составляют на учебный год. Руководителей учебных групп назначают приказом начальника ГО объекта. Занятия по медицинским темам проводят врачи, фельдшера, медсестры, студенты старших курсов медицинских вузов. Кроме этого, население самостоятельно изучает памятку «Это должен знать и уметь каждый».

Ответственность за организацию занятий и обучение этой категории несут начальники ГО объектов.

## § 28. Учения по гражданской обороне

Учения являются высшей и активной формой подготовки руководящего состава, формирований и населения к выполнению задач гражданской оборони. На учениях вырабатываются необходимые практические навыки, четкие и слаженные действия личного состава формирований, совершенствуются и изыскиваются наиболее целесообразные приемы использования техники, приборов, различных агрегатов и инструментов, отрабатываются управление, связь, оповещение.

Учения по ГО, проводимые в соответствии с современными требованиями, дают возможность обучать формирования, рабочих, служащих и население, не занятое в сферах производства и обслуживания, действиям в условиях применения противником оружия массового поражения и других средств нападения, воспитывать в людях высокие морально-политические и психологические качества.

В зависимости от целей, задач, метода проведения и состава участников на объектах организуются и проводятся:

1. тактико-специальные учения гражданской обороны;
2. командно-штабные учения гражданской обороны;

— объектовые тренировки по гражданской обороне;

— комплексные учения гражданской обороны.

Тактико-специальные учения гражданской обороны — основная и наиболее эффективная форма всесторонней подготовки формирований к выполнению стоящих перед ними задач.

На этих учениях совершенствуются практические навыки командно-начальствующего состава в управлении формированиями при ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения и других средств нападения, а также при организации и проведении мероприятий ГО по защите населения и производства.

Формирования на тактико-специальных учениях используют учебно-материальную базу своего объекта: коммунально-энергетические сети, защитные сооружения, различные постройки, учебный городок (при его отсутствии учебный городок района или одного из соседних объектов) и отрабатывают стоящие перед ними задачи в условиях конкретной тактической обстановки при тесном взаимодействии между подразделениями (звеньями, группами, отделениями).

Со спасательными формированиями тактико-специальные учения проводятся, как правило, совместно с формированиями служб ГО, самостоятельно или в ходе командно-штабного учения объекта. Руководителем учения с формированием общего назначения является соответствующий начальник ГО, начальник штаба или командир этого формирования, а с формированием служб — соответствующий начальник службы, которому непосредственно подчинено формирование.

*Подготовка учения*. Подготовку к учению необходимо проводить заблаговременно и всесторонне. Она осуществляется в соответствии с календарным планом.

На основании указаний руководителя учения разрабатываются: план проведения учения, организационные указания, частные планы заместителей, помощников руководителя учения, план политической работы, планы обеспечения учения (материально-технического, связи, имитации, комендантской службы и др.), инструкция по мерам безопасности на учении.

Основной учебно-методический документ тактико-специального учения— план проведения учения, в котором отражаются ход учения и последовательность отработки учебных вопросов по этапам. Он разрабатывается текстуально и включает: тему, учебные цели для каждой категории обучаемых; время проведения учения; состав привлекаемых к учению формирований; количество техники и нормы расхода моторесурсов и имитационных средств; этапы учения, их продолжительность и учебные вопросы; тактическую обстановку, группировку сил, место нахождения пунктов управления, обстановку на объекте после применения противником оружия массового поражения; решения соответствующих начальников ГО и задачи подчиненным.

*Проведение учения.* Учение может начинаться непосредственно на месте постоянного расположения формирований или внезапно по тревоге. В начале необходимо оповестить и собрать личный состав, вывести технику и проверить их готовность к действию. Командирам формирований руководитель учения вручает тактическое задание или вводные и предоставляет необходимое время для уяснения задачи, оценки обстановки, принятия решения, постановки задач подчиненным и организации их действия. Руководитель учения заслушивает и утверждает решения командиров формирований на предстоящие действия, а в случае необходимости путем дополнительных вопросов добивается более глубокой оценки ими обстановки и принятия наиболее целесообразных решений, обращая особое внимание на своевременную организацию спасательных работ в соответствии со сложившейся обстановкой и на эффективное использование техники. Дальнейший порядок проведения учения руководитель определяет с учетом оценки решений обучаемых им командиров и разработанного плана учения.

Руководитель учения лично и через своих помощников наращивает в ходе учения обстановку, предусматривая выход из строя людей и техники, изменение радиационной, химической, бактериологической (биологической) обстановки на объекте. В соответствии с обстановкой руководитель учения добивается от командиров принятия наиболее целесообразных решений, распоряжений, постановки подчиненным задач и соответствующих действий последних. Рядовой состав формирований выполняет практически задачи на технике, приборах и других механизмах по своей специальности. Учение рекомендуется заканчивать выводом формирований из очага поражения и проведением полной специальной обработки. В заключение руководитель проводит разбор учения.

Командно-штабное учение гражданской обороны является одной из основных форм совместной подготовки начальников штабов, начальников служб ГО, другого руководящего и командно-начальствующего состава объектов к выполнению своих функциональных обязанностей. На нем отрабатываются все основные вопросы организации и ведения ГО, а также проверяется реальность разработанных планов ГО.

Основные цели командно-штабного учения: повышение теоретических знаний и практических навыков руководящего и командно-начальствующего состава в выполнении мероприятий ГО объекта; отработка взаимодействия между службами, формированиями и соседями; уточнение и отработка вопросов управления ГО объекта и всестороннего обеспечения мероприятий; привитие обучаемым необходимых практических навыков в организации и ведении ГО на объекте.

Командно-штабное учение проводится на фоне конкретной тактической обстановки. Тема учений и учебные вопросы обычно увязываются с темой предстоящего комплексного учения или объектовой тренировки. Перед командно-штабным учением рекомендуется проводить штабные тренировки. Количество их и время проведения определяет начальник ГО объекта, исходя из целей предстоящего учения и уровня подготовки руководящего состава и органов управления. На учение могут привлекаться разведывательные формирования, формирования связи, охраны общественного порядка, санитарные дружины (посты), а на отдельных этапах учения и другие формирования, в том числе и спасательные. Руководителем командно-штабного учения является начальник гражданской обороны объекта.

Объектовые тренировки по гражданской обороне. Объектовые тренировки по гражданской обороне — наиболее совершенная форма подготовки малых объектов и учебных заведений к действиям в условиях возможного применения противником оружия массового поражения и других средств нападения. На тренировках отрабатываются только отдельные практические мероприятия с таким расчетом, чтобы за 2—3-летний цикл отработать весь комплекс мероприятий, предусмотренных планом ГО объекта. Проверяется реальность этих мероприятий.

К участию в объективной тренировке привлекаются: руководящий состав, формирования, рабочие и служащие, студенты и учащиеся и население ведомственного жилого фонда и незанятое в производстве и сфере обслуживания.

Главная задача объектовых тренировок— отработка основных, наиболее эффективных приемов и способов защиты людей от оружия массового поражения и других средств нападения противника, а также мероприятий, повышающих устойчивость работы объектов в военное время.

Подготовка объектовой тренировки осуществляется лично начальником ГО объекта с учетом характера производственной деятельности объекта и организации гражданской обороны. Для более организованной и целенаправленной подготовки объектовой тренировки разрабатываются и издаются: приказ начальника гражданской обороны объекта, который доводится до исполнителей не позднее чем за полтора месяца до начала тренировки, план проведения тренировки (может дополняться графиком), частные планы помощников руководителя тренировки, план политической работы.

Основной учебно-методический документ — план проведения тренировки, который состоит из текстуальной части, где указывается тема, время проведения объектовой тренировки, состав участников, учебные цели и учебные вопросы для каждой категории обучаемых, место отработки практических мероприятий, их материальное обеспечение и порядок организации и проведения имитации. План проведения объектовой тренировки утверждается руководителем тренировки и доводится до исполнителей не менее чем за месяц до ее начала. Кроме плана разрабатывается график, в котором указывается состав привлекаемых участников, мероприятия и время отработки каждого из них.

График утверждается начальником ГО объекта народного хозяйства и доводится до исполнителей не менее чем за месяц до начала тренировки. Начальники основных производственных подразделений, помощники руководи- v теля тренировки, посредники разрабатывают частные планы. Частные планы утверждает руководитель тренировки. План политической работы разрабатывается партийным комитетом. Накануне объектовой тренировки с руководящим составом и командирами формирований необходимо провести инструктивное занятие, в ходе которого уточнить порядок проведения тренировки. Объектовая тренировка проводится на территории объекта народного хозяйства с максимальным использованием материальной базы. Производственная деятельность объекта не прекращается; тренировка проводится в удобное для объекта время, что позволяет сократить до минимума потери рабочего времени. Формирования привлекаются для выполнения только тех практических мероприятий, которые предусмотрены планом. В ходе тренировок отрабатываются: организация защиты рабочих и служащих при внезапном нападении противника; практическое осуществление мероприятий, проводимых при угрозе нападения противника; мероприятия по ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф.

Перечень и порядок выполнения практических мероприятий зависят от содержания плана ГО объекта. По решению начальника ГО объекта отдельные наиболее важные мероприятия могут отрабатываться в ходе всех тренировок. Оценка качества проведенной объектовой тренировки осуществляется в соответствии с положением «Критериев оценки тренировок гражданской обороны на объектах народного хозяйства».

По окончании тренировки начальник ГО объекта проводит разбор, в котором анализируются действия обучаемых, указываются недостатки, определяются пути и сроки их устранения. При необходимости по результатам проведенной тренировки вносятся изменения в план ГО объекта.

О результатах тренировки по ГО не позднее 10 суток со времени ее проведения докладывается в штаб ГО района (города) и в министерство (ведомство) по подчиненности.

Комплексные учения гражданской обороны завершают установленный цикл подготовки объекта по ГО, являются одной из важнейших форм подготовки объекта в це­лом.

Суть комплексного учения состоит в том, что все участники учения действуют одновременно в единой такти­ческой обстановке и решают весь комплекс задач, предусмотренных планом. ГО объекта, на его материально-произ­водственной базе, без остановки производственной деятельности. На учении обычно проверяются: реальность плана ГО объекта; степень готовности объекта к осуществлению мероприятий ГО и проведению работ по ликвида­ции последствий применения против­ником оружия массового поражения и других средств нападения, а также по­следствий стихийных бедствий, круп­ных аварий и катастроф; устойчивость работы объекта в военное время. Та­кое учение дает возможность отрабо­тать весь комплекс мероприятий ГО с учетом производственной деятельности объекта в военное время.

Руководителем учения, как прави­ло, является начальник ГО объекта, а некоторых учений — старшие началь­ники. Это дает возможность улучшить методику проведения учений, а также оценить состояние гражданской оборо­ны объекта. На учение привлекается весь руководящий и командно-началь­ствующий состав, формирования, ра­бочие и служащие, не входящие в фор­мирования. Формирования привлека­ются к действиям на определенных этапах и выполняют свои специфиче­ские задачи, а руководящий и команд­но-начальствующий состав действует на учении от начала до конца.

На комплексном учении создается сложная динамичная обстановка, ха­рактерная для очагов поражения и зон заражения, требующая от участников учения смелых и обоснованных реше­ний, умелых и решительных действий. В ходе учения руководящий и команд­но-начальствующий состав обучается четкой организации в управлении фор­мированиями в условиях сильных раз­рушений, радиоактивного, химического, бактериологического (биологического) заражения и массовых пожаров. На учении необходимо решительно пресе­кать пассивность и медлительность в действиях обучаемых, а также не до­пускать упрощений в создаваемой об­становке.

Цеха, отделения, участки и другие подразделения участвуют в учении, как правило, не все одновременно, а включаются последовательно в соответствии с планом учения для выполнения определенных задач.

*Основные должностные лица на комплексном учении.* Для подготовки и проведения комплексного учения назначаются: руководитель учения; заместители и помощники руководителя учения, посредники, а также штаб руководства.

В тех случаях, когда руководителем учения является начальник ГО объекта, функции штаба руководства выполняет штаб ГО объекта. Штаб руководства при организации и проведении комплексного учения организует подготовку всех лиц, привлекаемых на учение; проверяет их готовность, в том числе меры безопасности; разрабатывает необходимые учебно-методические документы; подготавливает учебную и производственно-техническую базу.

Помимо этих, общих для всех руководящих лиц обязанностей, каждый выполняет свои обязанности, связанные с его должностью на учении.

*Подготовка учения.* От уровня подготовки комплексного учения во многом зависит и успех его проведения. Подготовка учения проводится с учетом плана ГО объекта, его организационно-штатной структуры, материально-производственной базы, специфики производства, территориального размещения, состояния ГО и других факторов.

Для подготовки учения разрабатывается календарный план. Руководителю учения необходимо: определить тему учения, учебные цели, этапы и учебные вопросы, уточнить количество командно-начальствующего состава, формирований, рабочих, служащих и других категорий населения, привлекаемых на учение, выработать основные положения плана учения, провести рекогносцировку района учения, определить порядок материально-технического обеспечения. Руководитель учения лично готовит своих заместителей, помощников, посредников и штаб руководства. Он несет ответственность за организацию, подготовку и проведение учения.

Основную подготовку должностных лиц к учению проводят непосредственно на объекте методом групповых упражнений и решением летучек.

Для проведения учения на основании указаний руководителя разрабатываются:

1. план проведения учения;
2. организационные указания;
3. частные планы заместителей и помощников руководителя учения;
4. план политической работы;
5. планы обеспечения учения (материально-технического, связи, имитации, комендантской службы и другие);
6. инструкция по мерам безопасности на учении.

План проведения учения — основной документ. В нем определяются тема, учебные цели, этапы учения, последовательность отработки учебных вопросов по этапам, время проведения и другие вопросы. План и организационные указания разрабатываются штабом руководства текстуально, с приложением карт, схем и утверждаются руководителем учения не позже чем за две недели до его начала.

Заместители и помощники руководителя разрабатывают текстуально или графически частные планы, в которых указывают учебные цели для соответствующего формирования (категории обучаемых), обстановку и содержание вопросов, подлежащих отработке на различных этапах учения. Частные планы утверждаются руководителем учения.

План политической работы разрабатывается партийным комитетом объекта.

План имитации разрабатывается помощником руководителя учения по имитации текстуально со схемой, на которой указываются места, виды и время имитации, сигналы управления, силы и средства, выделяемые для выполнения имитационных работ, а также меры по охране мест имитации. И обеспечению безопасности. План имитации утверждается руководителем учения.

*Проведение комплексного учения.* Комплексное учение целесообразно начинать с вручения распоряжения начальника ГО района начальнику ГО объекта о приведении ГО в готовность.

Введение угрозы нападения противника дает возможность постепенно наращивать обстановку и более детально проверить реальность плана ГО объекта. В этом случае выполняются мероприятия, предусмотренные в плане ГО на период угрозы нападения противника и соответственно уточняются этапы учения, количество и содержание которых зависят от темы, учебных целей и масштабов учения, а также отведенного на него времени.

На *первом этапе* — мероприятия ГО, выполняемые во время угрозы нападения противника: оповещение и сбор руководящего, командно-начальствующего состава и формирований, развертывание пунктов управления, приведение в готовность защитных сооружений, выдача и подготовка средств индивидуальной защиты, изготовление противопыльных тканевых масок и ватно-марлевых повязок, организация и повышение устойчивости работы объекта, а также другие мероприятия, предусмотренные реальным планом ГО объекта.

На *следующих этапах* отрабатываются мероприятия по рассредоточению и эвакуации и ведению спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ.

После отработки всех намеченных учебных вопросов и этапов практические действия обучаемых по команде (сигналу) руководителя учения заканчиваются. Руководитель дает указания о месте и времени сбора формирований, о дальнейших действиях остальных участников учения, проверке наличия техники, приведении в порядок района учения, месте и времени проведения разбора. После выполнения этих указаний и соответствующих докладов заместителей, помощников и начальника штаба руководства руководитель учения объявляет отбой учения.

Разбор учения необходимо готовить тщательно и всесторонне. Разбор — заключительная часть учения. Проводится всесторонний анализ действий обучаемых, подводят итоги учения и определяют, в какой степени достигнуты поставленные учебные цели. Разбор сначала проводится с руководящим и командно-начальствующим составом, а затем со всеми участниками. Руководитель учения дает оценку действиям обучаемых и ставит задачи по устранению выявленных недостатков.

После общего разбора заместители и помощники руководителя проводят частные разборы с отдельными категориями обучаемых, а также со службами и формированиями.

О результатах проведенного комплексного учения представляется док-лгд в штаб ГО района; на основании учения разрабатывается план практических мероприятий по устранению выявленных недостатков на объекте. При необходимости вносятся соответствующие изменения в план ГО объекта.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Тактико-технические данные ракет стратегического назначения США, Великобритании и Франции**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название ракет** | **Стартовая Масса, т** | **Боевой заряд** | | **Максимальная** | | | **Круговое**  **вероятное отклонение[[4]](#footnote-4)\*, м** |
| **число боеголо-**  **вок** | **мощность бое-головок. Мт** | **дальность, км** | **скорость, км/ч** | **высота, км** |
| **Наземного базирования** | | | | | | | |
| «Титан-2» | 136 | 1 | 10,0 | 10200 | 27350 | 1300 | 1100 |
| «S-3» (Франция) |  | 1 | 10,0 | 3700 |  |  | 600—700 |
| «Минитмэн-2» | 33 | 1 | 2,0 | 11500 | 24000 | 1200 | 600 |
| «Минитмэн-3» | 35 | 3 | 0,35 | 10000 | 24000 | 1200 | 250 |
| «Минитмэн-3М» |  | 3 | 0,5 | 9500 | 24000 | 1200 | 180 |
| «MX» | 87 | 10 | 0,6 | 11000 | 24000 | более 1000 | 90 |
| «Першииг-2» | 7,2 | 1 | 0,05 | 2500 |  |  | 35—40 |
| ГЛСМ (крылатая ракета) |  | 1 | 0,2 | 2600 | 750—850 | 5—10м | до 20 |
| **Морского базирования** | | | | | | | |
| «М-20» (Франция) |  | 1 | 10,0 | 3200 |  |  | 900 |
| «Поларис А-3Т» | 16 | 3 | 0,2 | 4600 | 20000 | 1000 | 1000 |
| «Поларис А-3ТК» (Великобритания) | 16 | 6 | 0,05 | '3500 | 20000 | 1000 | 1000 |
| «Посейдон С-3» | 27 | 10—14 | 0,05 | 5600 | 22000 | 1100 | 470 |
| «Трайдент-1» (С-4) |  | 8 | 0,1—0,15 | 7400 |  |  | 460 |
| «Томахок» (крылатая ракета) |  | 1 | 0,2 | 600 |  | 5—10м | до 20 |
| **Воздушного базирования** | | | | | | | |
| «Хуанд-Дог» УРС | 4,5 | 1 | 1,0 | 1100 | 2500 |  |  |
| «СРЭМ» УРС | 0,6 | 1 | 0,2 | 320 | 3600 |  |  |
| «Блю-Стил» УРС (Великобритания) | 7,0 | 1 | 1,0 | 320 | 2000 |  |  |
| «АЛСМ-В» (крылатая ракета) | 1,1 | 1 | 0,2 | 2600 | 900 | 5—10м | до 20 |

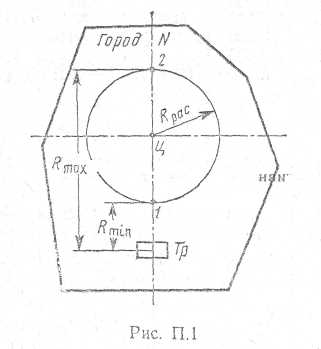
## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Тактико-технические данные стратегических бомбардировщиков ВВС США, Великобритании и Франции**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Названия бомбардировщиков** | **Экипаж, чел.** | **Дальность поле-**  **км**  **та, с бомбовой нагрузкой, т** | **Максимальная скорость, км/ч** | **Практический потолок, км** | **Максимальная нагрузка** | |
| **вес, т** | **количество ракет** |
| **Тяжелые бомбардировщики (США)** | | | | | | |
| «Стратофортресс» | 6 | 16000—18000  4,5 | 1050 | 16 | 31 | 4 бомбы на 10 Мт |
| В-52 D и F |  |  |  |  |  |  |
| В-52 G и Н | 6 | 15000  — | 1050 | 17 | 13,8 | 20 АЛСМ-В |
| В-1 | 5 | 6400 | 2500 | 20 | 22 | 20 АЛСМ-В |
| В-1В | 5 | 12000 | 2500 | 20 | 56,7 | 30 АЛСМ-В |
| **Средние бомбардировщики** | | | | | | |
| FB-111A  (США) | 2 | 4500  4 | 2350 | 18 | 17 | 6 СРЭМ |
| «Вулкан» В-2 (Великобритания) | 5 | 3500  4,5 | 1200 | 19 | 10 |  |
| «Мираж» IV А (Франция) | 2 | 4000  1,5 | 2340 | 16 | 6,4 |  |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Расчет параметров поражающих факторов ядерного взрыва**

Параметры поражающих факторов рассчитывают на основании данных о произведенном или предполагаемом ядерном взрыве (вид, мощность, место взрыва) и метеорологических условий.

Определяют расстояния (действительные или прогнозируемые) от центра (эпицентра) взрыва до объекта народного хозяйства. На рис. П.1 приведены исходные данные и способ оценки возможных расстояний от предполагаемых центров взрыва до тракторного завода (Тр), расположенного в городе N: точка прицеливания Ц, радиус рассеивания Rрас; вероятные центры взрывов 1, 2, минимальное Rmin и максимальное Rmax расстояния от возможных центров ядерных взрывов.

**Определение избыточного давления и светового импульса**

При прогнозировании параметров ударной волны и светового излучения берут весь диапазон избыточных давлений и световых импульсов, нижний предел которых определяют по максимально возможному расстоянию, а верхний — по минимально возможному расстоянию от центра (эпицентра) взрыва данной мощности.

**Пример.** Объект находится в 7,6 км к югу от центра предполагаемого наземного ядерного взрыва мощностью 1 Мт; ожидаемый радиус круга рассеивания Rрас = 2,2 км (с вероятностью попадания в цель 90%). Определить значение параметров ударной волны и светового излучения, которые могут воздействовать на объект. Наиболее вероятные метеорологические условия: ветер восточный, скорость 5 м/с, видимость — до 5 км.

Решение. 1. Минимальное расстояние от центра взрыва Rmin = 7,6— 2,2 = 5,4 км; максимальное расстояние— Rmax = 7,6+2,2 =9,8 км.

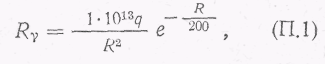
1. По табл. 1 для наземного ядерного взрыва мощностью 1 Мт находим избыточное давление на расстоянии5,4 км — 30 кПа (0,3 кгс/см2), на расстоянии 9,8 км—12 кПа (0,12 кгс/см2).
2. По табл. 2 находим световой импульс при ясной погоде на расстоянии5,4 км — 1180 кДж/м2, на расстоянии9,8 км—330 кДж/м2.
3. При видимости до 5 км (см. табл. 3) значения светового импульса изменяются и будут равны 3180·0,36≈425 кДж/м2 и 330·0,36≈120кДж/м2соответственно.

Таким образом, на объект народного хозяйства можно ожидать воздействие избыточных давлений во фронте ударной волны от 12 до 30 кПа и световых импульсов от 120 до 425кДж/м2

**Расчет доз проникающей радиации**

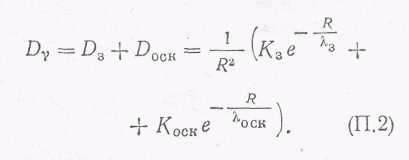
Проникающая радиация представляет собой поток гамма-лучей и нейтронов.

Гамма-излучение делится на захватное, осколочное и мгновенное. Мгновенное гамма-излучение образуется в момент деления ядер урана или плутония в течение десятых долей микросекунды (10~6—10~7с). Мгновенное гамма-излучение является главным источником высокой мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, однако его роль в накоплении общей экспозиционной дозы очень мала. Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения равна [7]



где Рγ — мощность экспозиционной дозы, Р/с; q — мощность ядерного взрыва, кт.

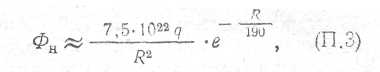
Доза гамма-излучения определяется действием захватного и осколочного излучений гамма-квантов, Захватное гамма-излучение возникает за счет реакции захвата нейтронов ядрами окружающей среды (азота воздуха) и по продолжительности своего действия после взрыва составляет доли секунды. Источник осколочного гамма-излучения— продукты деления, образующиеся около центра взрыва. Продолжительность его действия 10—15 с. Общая формула для расчета экспозиционной дозы гамма-излучения имеет вид [7]:



Здесь Dγ — экспозиционная доза гамма-излучения, Р; D3 и Dock — экспозиционные дозы захватного и осколочного гамма-излучений соответственно; Кз и Коcк — множители этих излучений, учитывающие мощность взрыва; R — расстояние от центра взрыва, м; λз и λоcк — эффективные длины поглощения энергии гамма-излучений, т. е. расстояния, на которых дозы излучения ослабляются в е=2,718 раз, для захватного излучения λ3=410 м, для осколочного λоск=300 м (при нормальном атмосферном давлении). Эффективная длина поглощения энергии гамма-излучения увеличивается прямо пропорционально уменьшению плотности воздуха. При увеличении высоты через каждые 16 км плотность воздуха будет уменьшаться примерно в 10 раз. Следовательно, эффективная длина поглощения энергии гамма-излучения будет соответственно увеличиваться в 10 раз. Для взрывов на больших высотах (в космосе) при расчетах мощностей и доз излучений экспоненциальный множитель в формулах (П.1) и (П.2) будет отсутствовать, так как он практически равен единице.

Множитель К в формуле (П.2) для захватного гамма-излучения прямо пропорционален мощности взрыва и равен Кз=5-108 *q*, для осколочного излучения — прямо пропорционален мощности взрыва и зависит от воздействия ударной волны (фактора полости); Kоск=1,4-109 q (1+0,2 *q* 0,65), где q — в кт.

**Расчет потока нейтронов производят по формуле**



где Фн — поток нейтронов, нейтрон/м2.

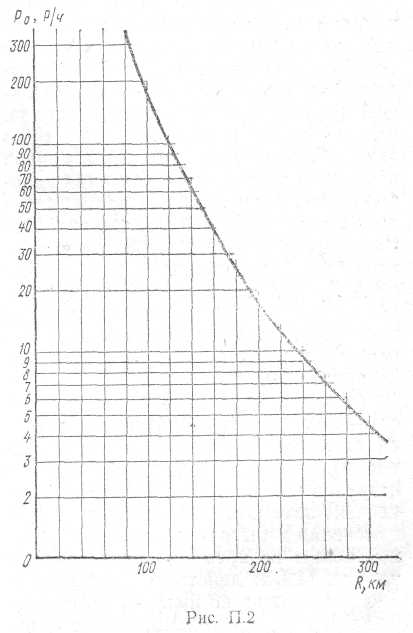
Из сравнения формул (П.2) и (П.З) видно, что в приземном слое воздуха на больших расстояниях от центра взрыва доза нейтронов меньше дозы гамма-излучения, так как в воздухе нейтроны сильно поглощаются, быстрее гамма-квантов. На большой высоте, где плотность воздуха незначительна (экспоненциальный множитель стремится к единице), доза нейтронов на больших расстояниях может в несколько раз превосходить дозу гамма-излучения.

**Оценка уровней радиации по следу радиоактивного заражения**

Уровни радиации на границах зон радиоактивного заражения местности и их изменение во времени после ядерного взрыва приведены в табл. 6 и на рис. 12.

Изменение уровня радиации (на 1 ч после взрыва) по оси следа радиоактивного заражения местности для наземного ядерного взрыва мощностью 1 Мт при скорости среднего ветра 50 км/ч приведено на рис. П.2. По приведенной зависимости могут быть определены параметры радиоактивного заражения местности для других мощностей взрывов и скоростей среднего ветра. Так как изменение уровня радиации в данной точке на местности прямо пропорционально мощности выделяемой энергии наземного ядерного взрыва, то уровень радиации прямо пропорционален мощности взрыва P2=P1 q2/q1 при R =const, υ = const.

С увеличением или уменьшением скорости ветра увеличивается или уменьшается длина следа радиоактивного заражения. Это, в свою очередь, приводит соответственно к уменьшению или увеличению уровня радиации. Следовательно, можно принять, что уровень радиации в данной точке на местности приблизительно обратно пропорционален изменению скорости ветра: P2=P1 υ1/ υ2 при R=const, q = const. P1 и Р2 — уровни радиации при наземных ядерных взрывах мощностью q1 и q2; R — расстояние от центра взрыва; vi и v2 — скорости среднего ветра, при которых наблюдаются уровни радиации Р1 и Р2



## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Расчет нагрузок, создаваемых ударной волной ядерного взрыва**

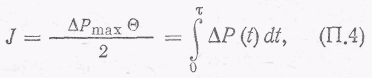
Определение расчетных параметров

**Воздушная ударная волна**. Исходные данные для расчета нагрузок: избыточное давление во фронте ударной волны и характер его изменения во времени (в течение периода фазы сжатия), длительность фазы сжатия, а также скорость движения фронта ударной волны.

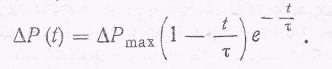
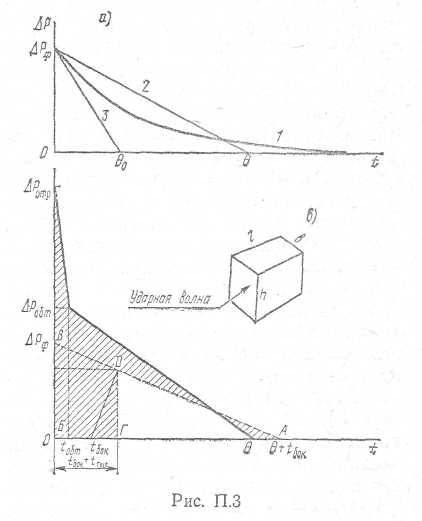
В большинстве случаев действие ударной волны может быть оценено ее удельным импульсом, представляющим собой произведение избыточного давления на время его действия. Удельный импульс численно равен площади, ограниченной горизонтальной осью (атмосферного давления Р0) и кривой изменения избыточного давления ударной волны ∆Р в пределах времени т — продолжительности фазы сжатия. Эта площадь на рис. 9 заштрихована вертикально. Вычисление этой площади по ∆Рф и τ затруднительно, потому что форма кривой изменяется при изменении расстояния R от центра (эпицентра) взрыва и мощности ядерного боеприпаса q.

Решение уравнения движения сооружения (конструкции) под действием нагрузки от ударной волны значительно упрощается, если действующая нагрузка изменяется во времени по линейным законам. Возможные эпюры изменения избыточного давления ударной волны во времени представлены на рис. П.З, а: действительная кривая 1, равновеликая по импульсу треугольная эпюра 2, треугольная эпюра 3, образованная касательной к действительной кривой.

Если максимальная деформация конструкции наступает в конце фазы сжатия или после окончания действия нагрузки, то в расчетах часто вместо действительной эпюры ∆P(t) 1 берется линейная эпюра 2 с заменой времени действия фазы сжатия на эффективное время Θ, которое определяется из условия равенства импульсов [16]:



где ∆Рmax — максимальное избыточное давление;



Для избыточных давлений во фронте ударной волны до 100 кПа, если решить уравнение (П.4), эффективное время может быть приближенно рассчитано по формуле:



где ∆Рф в кПа.

Для скоростного напора эффективное время примерно 0,5—0,6 Θ.

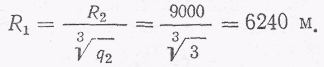
При нагрузках от воздушной ударной волны ядерного взрыва максимальная деформация конструкции происходит в начальный период нагружения за время, в большинстве случаев на два порядка меньше продолжительности фазы сжатия τ. Поэтому в расчетах можно принимать, что давление изменяется по касательной к действительной кривой ∆Р(t) в точке t=0 (эпюра 3 на рис. П.3, а).

Эффективное время Θ0 при этом определяется выражением



**Пример.** Определить параметры ударной волны в точке, расположенной на расстоянии R2=9 км от центра наземного ядерного взрыва мощностью q2 = 3 Мт.

Решение. 1. Из закона подобия (6) для ядерного взрыва мощностью q1 — l Мт аналогичное избыточное давление во фронте ударной волны будет измеряться на расстоянии



Для этого расстояния находим по табл. 1 избыточное давление ∆Рф = 23,7 кПа. Избыточное давление ∆Рф может быть рассчитано и по формуле (1).

1. Продолжительность действия фазы сжатия из выражения (7) τ = 0,001 (3·109)1/6 · (9000)1/2 = 3,5 с.
2. Эффективное время фазы сжатия, если деформация конструкции наступает в конце фазы сжатия, рассчитываем по формуле (П.5): Θ =(0,85—0,002 · 23,7) · 3,5=2,8 с.

4. Эффективное время для деформации конструкции в начальный период нагружения определяем по формуле (П.6): Θ0 = 100 · 3,5/(150 + 23,7) = 2 с.

1. Давление скоростного напора из формулы (3) —1,5 кПа.
2. Избыточное давление отражения от бесконечной плоской преграды из формулы (2)—50 кПа.
3. Скорость движения фронта ударной волны из выражения (8) получаем равной



Для удобства расчетов в табл. П.1 приведены параметры ударной волны, вычисленные по формулам (2, 3, 4, 8) для различных избыточных давлений.

При оценке параметров воздушной ударной волны следует учитывать влияние рельефа местности и метеорологических условий.

Влияние рельефа местности на действие воздушной ударной волны. При распространении ударной волны по пересеченной местности может наблюдаться как усиление, так и ослабление ее действия. Существенное влияние оказывают только крупные неровности местности, когда размеры складок, откосов, лощин превосходят глубину зоны сжатия ударной волны, которая равняется произведению продолжительности фазы сжатия τ на скорость движения фронта Сф.

Увеличение избыточного давления происходит на скатах холмов, обращенных к центру взрыва: двукратное— на склонах с крутизной 35— 45°; на 15—20%—при углах откоса 5—10°. Уменьшение избыточного давления на обратных скатах с крутизной 35—45° — примерно на 20%.

Среднепересеченная местность с разностью отметок отдельных элементов более 100 м (высота холма или глубина впадины больше 100 м) и крутизной скатов более 10° уменьшает разрушающее действие ударной волны. В долинах, лощинах, ущельях и оврагах, если они обращены своим входом в сторону взрыва, возможно значительное местное увеличение давления по сравнению с расчетным.

Поправки, учитывающие влияние высоты. Представленные выше выражения (1—8) для расчетов параметров ударной волны применимы для однородной атмосферы в нормальных условиях. Для высот менее 1500 м над уровнем моря изменения указанных параметров ударной волны сравнительно небольшие и поэтому при расчетах они не учитываются.

**Таблица П.1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Избыточное давление, кПа | Скорость | | Плотность частиц воздуха, кг/м3 | Давление | |
| фронта, м/с | частиц воздуха, м/с | скорост-  ного напора, кПа | во фронте отражен-  н ой волны кПа |
| 0 | 340 | 0 | 1,29 | 0 | 0 |
| 1 | 341 | 2,3 | 1,30 | 0,0035 | 2,0 |
| 10 | 354 | 22,3 | 1,38 | 0,35 | 20,8 |
| 20 | 367 | 43,2 | 1.46 | 1,37 | 43,3 |
| 30 | 380 | 62,3 | 1 ,54 | 3,04 | 67,3 |
| 40 | 392 | 80,5 | 1,63 | 5,34 | 93 |
| 50 | 404 | 97,5 | 1,70 | 8,23 | 120 |
| 60 | 416 | 113,7 | 1,78 | 11,7 | 148 |
| 80 | 439 | 143,7 | 1,93 | 20,3 | 209 |
| 100 | 460 | 171,0 | 2,04 | 30,9 | 274 |
| 120 | 480 | 196,7 | 2,2 | 43,4 | 344 |
| 140 | 500 | 220,4 | 2,34 | 57,7 | 418 |
| 160 | 519 | 242,7 | 2,46 | 73,6 | 497 |
| 180 | 537 | 263,6 | 2,58 | 91,1 | 579 |
| 200 | 555 | 283,6 | 2,69 | 110 | 664 |
| 300 | 635 | 371,1 | 3,18 | 223 | 1135 |
| 400 | 707 | 444,5 | 3,59 | 361 | 1666 |
| 500 | 772 | 508,7 | 3,94 | 517 | 2240 |

Для определения параметров ударной волны на высотах более 1500 м, где условия окружающей атмосферы значительно отличаются от условий на уровне моря, необходимо учитывать изменение температуры и плотности атмосферы.

Изменение избыточного давления будет пропорционально степени снижения атмосферного давления



где ∆ Р'ф— избыточное давление на заданной высоте; ∆ Рф — избыточное давление на уровне моря; Р0 и Рн — атмосферное давление на уровне моря и на заданной высоте соответственно.

Влияние метеорологических условий особенно сказывается на распространении и действии слабых воздушных волн. Скорость распространения ударной волны повышается с увеличением температуры среды. Поэтому при температурной инверсии у поверхности земли, когда температура возрастает по мере увеличения высоты, движение волны в приземном слое более медленное и фронт волны поворачивается к поверхности земли. В этом случае давление на поверхность земли увеличивается по сравнению с расчетным. В условиях температурной инверсии: при сильных морозах зимой, в ясные и холодные ночи и при предрассветных заморозках весной и осенью давление увеличивается примерно в 1,5—2 раза на расстоянии от центра (эпицентра) взрыва около 10 км и более.

Когда преобладают неустойчивые условия и температура с увеличением высоты уменьшается, как это происходит в жаркое время года, ударная волна распространяется вверх, как бы отталкиваясь от поверхности земли; избыточное давление ударной волны на землю уменьшается.

Ветер усиливает действие ударной волны при совпадении направления движения и ослабляет это действие, если -волна движется против ветра.

Влияние температуры воздуха и направления ветра может вызвать концентрацию давлений (энергии) на каком-либо участке (фокусе) земной поверхности на больших расстояниях от центра взрыва. Так, при ядерном взрыве мощностью 20 кт в штате Невада воздушной ударной волной были выбиты стекла на расстоянии от 120 до 160 км по направлению ветра. Возможно многократное отражение ударной волны от поверхности земли и верхних слоев атмосферы, что может привести к концентрации давлений в отдельных районах, расположенных на расстояниях нескольких сот километров от центра взрыва.

**Ударная волна в воде** отличается от ударной волны в воздухе своими параметрами. При встрече с преградой избыточное давление повышается незначительно, так как скорость движения воды за фронтом ударной волны очень невелика. Избыточные давления во фронте ударной волны в воде в зависимости от расстояний до центра подводного ядерного взрыва мощностью 1 Мт, произведенного на различных глубинах, приведены в табл. П.2. Расстояния от центра взрыва для других мощностей взрыва могут быть вычислены из закона подобия ядерного взрыва по формуле (6).

Продолжительность действия избыточного давления в воде примерно в 130 раз меньше, чем в воздухе. Поэтому числовой коэффициент в формуле (7) при расчете времени действия повышенного давления τ следует брать в 130 раз меньшим, примерно 1 · 10-5.

Скорость распространения ударной волны в воде в 4—5 раз быстрее, чем в воздухе. При практических расчетах ;е можно принимать равной скорости распространения звука в воде: 1500 м/с.

При неглубоких ядерных взрывах одновременно с ударной волной в воде образуются воздушная ударная и поверхностные волны, что является следствием выброса вверх громадного столба воды. Разрушающее действие воздушной ударной волны значительно меньше и представляет некоторую опасность для надводных конструкций кораблей, пристаней, гидроэлектростанций и т. п.

**Таблица П.2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Избыточные давления, кПа | Расстояние от цента взрыва, км, при взрыве: | |
| на глубине более 200 м | на глубине менее 200 м |
| 1000 | 34 | 10,1 |
| 1500 | 23,3 | 7,9 |
| 2000 | 18,6 | 6,7 |
| 2500 | 15,5 | 6,1 |
| 3000 | 13,5 | 5,5 |
| 3500 | 11,6 | 5,0 |
| 4000 | 10,2 | 4,6 |
| 5000 | 8,4 | 4,1 |
| 6000 | 7,1 | 3,7 |
| 7000 | 6,2 | 3,4 |
| 8000 | 5,4 | 3,2 |
| 10000 | 4,3 | 2,8 |

Часть энергии подводного взрыва расходуется на образование поверхностных гравитационных волн. С увеличением расстояния от эпицентра подводного взрыва высота поверхностных волн постепенно уменьшается, но все же может представить опасность на расстояниях десятков и даже сотен километров от центра взрыва. Так, при подводном взрыве мощностью 1 Мт, произведенном в обширном водоеме большой глубины, высота первой волны на расстояниях 5, 10 и 20 км составляла 11,3; 6,6 и 3,8 м соответственно. Такие волны могут приводить к затоплению прибрежных участков и вызывать сильное радиоактивное заражение местности.

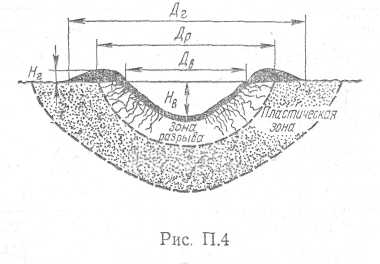
**Волны сжатия в грунте** (сейсмовзрывные волны) возникают при подземных и поверхностных взрывах.

При наземном взрыве кроме ударных волн в воздухе и в грунте образуется воронка в грунте. Район вокруг эпицентра взрыва делят на три области. *Первая* охватывает непосредственно воронку (с диаметром разрываDp). В ее пределах происходит практически полное разрушение всех сооружений.

*Вторая область* простирается примерно до конца пластической зоны, т. е. на расстояние, на котором происходит остаточное перемещение грунта. В некоторых грунтах радиусы ее могут составлять примерно 2,5 радиуса самой воронки. В этой области подземные сооружения и коммуникации будут разрушаться действием волны сжатия и перемещения грунта.

В *третьей* области, за пределами пластической зоны, волна сжатия оказывает относительно слабое действие. В этом случае важнейшим критерием разрушений сооружений становится нагрузка волны сжатия, индуцированной воздушной ударной волной.

Характерные размеры воронки при наземном взрыве показаны на рис. П.4. Видимая воронка с диаметром Dв и глубиной Нв представляет собой углубление, образующееся в земной поверхности после взрыва. На поверхности сухого грунта после мегатонного наземного взрыва образуется воронка диаметром Dв=380 м и глубиной Нв = 90 м. Для других мощностей взрыва размеры воронки изменяются согласно закону подобия [см. формулу (6)], пропорционально кубическому корню из мощности взрыва.



Диаметр зоны разрушения равен диаметру истинной воронки, т.е. такой воронки, размеры которой больше размеров видимой воронки на толщину слоя грунта, упавшего обратно в воронку. Этот диаметр равен примерно 1,5 диаметра видимой воронки, т.е. Dp ≈1,5 DB.

Полный диаметр воронки, включая ее гребень, равен Dr«s2/)B. Высота насыпи примерно равна одной четвертой части глубины воронки, т. е. Нг ≈ 0,25 Нв. При определении размеров воронки в скалистом грунте (гранит или песчаник) в расчет вводят коэффициент 0,8.

При взрыве в грунте волна сжатия проходит через среду, которая имеет примерно одинаковую плотность с подземным сооружением. Поэтому ускорение, скорость и перемещение подземного сооружения под действием волны сжатия в значительной мере обусловливаются движением самого грунта.

В случае неглубокого подземного взрыва на поверхности земли, как и при наземном взрыве, будет образовываться воронка. Ориентировочные размеры видимой воронки в сухом грунте после взрывов различной мощности приведены в табл. П.З.

**Таблица П.3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Глубина  взрыва, м | Мощность взрыва, Мт | | | | |
| 0,1 | 0,2 | 0,5 | 1.0 | 10 |
| 0 | 175[[5]](#footnote-5)\*  42 | 220  53 | 300  70 | 380  90 | 820  190 |
| 10 | 260  65 | 320  75 | 440  100 | 540  120 | 100  210 |
| 20 | 295  74 | 360  85 | 480  110 | 580  135 | 116  250 |
| 30 | 325  82 | 400  94 | 520  120 | 615  145 | 1260  280 |
| 40 | 350  90 | 430  103 | 550  130 | 645  55 | 1340  300 |

**Нагрузки, действующие на элементы объекта при прохождении ударной волны**

При оценке воздействия ударной волны на какой-либо элемент объекта (здание, сооружение, оборудование, прибор и другие предметы) необходимо учитывать силу, возникающую в результате действия ударной волны, и реакцию элемента на действие этой силы. Реакция элемента выражается в виде деформации его конструкций. Значительные остаточные деформации приводят к полному или частичному их разрушению. Возможно перемещение или опрокидывание (сваливание), а также внутренние изменения в отдельных элементах объекта в результате его сотрясения.

Динамическая нагрузка от воздействия ударной волны и закон ее изменения во времени зависят от места расположения рассматриваемого здания, сооружения (наземное, полузаглубленное, подземное, расположенное на склоне возвышенности и т.д.) или отдельного предмета, конструктивных особенностей элемента, его формы, размеров, прочностных характеристик, внутренней структуры, а также от параметров падающей ударной волны. Нагрузка от ударной волны на отдельные части элемента зависит от положения их относительно направления распространения ударной волны.

Если поверхность расположена параллельно направлению движения ударной волны, она не вызывает отражения волны и не испытывает действия скоростного напора. Поэтому нагрузка создается только действием избыточного давления воздушной ударной волны. При этом в большинстве практических случаев набеганием ударной волны пренебрегают и считают, что вся поверхность (пролет) конструкции сооружения загружается одновременно. Это допустимо, так как фронт ударной волны, двигаясь со сверхзвуковой скоростью, проходит пролет конструкции за весьма малое время, одну-две десятых от периода собственных колебаний конструкции.

Действие нагрузки от ударной волны, распространяющейся вдоль поверхности земли, можно разделить на нагрузки обтекания, определяемые главным образом максимальным избыточным давлением в ударной волне, и нагрузки торможения, возникающие под действием скоростного напора. В большинстве случаев все элементы испытывают действие обеих нагрузок, хотя для некоторых типов элементов одна из этих нагрузок может иметь более важное значение по сравнению с другой. В зоне действия головной ударной волны при воздушных и наземных ядерных взрывах наибольшие нагрузки возникают на поверхностях элементов, обращенных к взрыву.

Когда фронт ударной волны достигает преграды (например, передней стены сооружения), происходит отражение частиц воздуха волны и торможение масс движущегося воздуха. Давление на стену повышается от избыточного давления во фронте ударной волны ∆Рф до избыточного давления волны отражения ∆Ротр. По краям стены уплотненная масса воздуха немедленно после своего образования начинает обтекать стену. Из-за разницы давлений в падающей и отраженной волнах возникает волна разрежения, распространение которой приводит к снижению давления на стену от значения ∆Ротр до некоторого значения избыточного давления волны обтекания ∆Робт. Следовательно, первоначальная сила, действующая на преграду, уменьшается, так как, во-первых, снижается давление в массах воздуха, уплотненных волной у передней стены здания; во-вторых, волна, обтекая здание, оказывает давление на него сзади и с боков, а также, проникая внутрь здания через проемы, повышает давление воздуха внутри здания. При обтекании боковые и верхние (горизонтальные) поверхности зданий и сооружений начинают испытывать давление ударной волны. Нагрузка на эти поверхности будет равна избыточному давлению во фронте проходящей волны плюс нагрузка торможения. Эту нагрузку при расчетах можно принимать равной давлению в проходящей волне, так как нагрузка торможения за счет неровности (шероховатости) поверхности будет незначительной.

Во время процесса обтекания на переднюю (лобовую) стену сооружения действует избыточное давление и скоростной напор ударной волны. В результате разность давления на переднюю и заднюю части сооружения создает горизонтально направленную силу смещения, стремящуюся сдвинуть сооружение в направлении распространения ударной волны. Эта сила называется нагрузкой обтекания.

После того как закончится процесс обтекания и элемент полностью погрузится в волну, результирующая горизонтальная нагрузка будет относительно небольшая, так как разность давлений на его передней (лобовой) и задней стенах незначительная и определяется целиком давлением скоростного напора на переднюю стену сооружения. Фактическое давление на все стенки сооружения превышает давление окружающей атмосферы и, хотя оно постепенно падает, эта разность давлений сохраняется до тех пор, пока не окончится положительная фаза действия ударной волны.

**Действие ударной волны на элементы больших размеров.** Рассмотрим характер изменения нагрузки от воздушной ударной волны на переднюю(лобовую) и заднюю (тыловую) стены замкнутого сооружения (здания) прямоугольной формы, стены которого не имеют проемов, либо имеют небольшое их количество — около 5% общей площади. При расчетах удобно пользоваться линейными эпюрами изменения давления во фронте ударной волны во времени, т.е. с заменой времени действия фазы сжатия на эффективное время в (2-я кривая на рис. П.3, а). Эпюра результирующей горизонтальной нагрузки б, стремящейся сдвинуть сооружение прямоугольной формы Ь, приведена на рис. П.З.

При столкновении ударной волны с передней стеной (при *t* = 0), расположенной перпендикулярно направлению распространения ударной волны, давление на стену мгновенно повышается от ∆Рф до ∆Ротр- Избыточное давление отражения ∆Ротр может быть рассчитано по формуле (2).

В дальнейшем, до полного погружения сооружения в ударную волну, давление на лобовую стену сооружения резко падает. При установлении режима обтекания принято считать, что нагрузка на лобовую стену большинства зданий и сооружений уменьшается примерно вдвое, ∆Робт ≈ 0,5. ∆Ротр (рис. П.З, б). Время от начала отражения до начала установления режима обтекания ориентировочно принято считать равным наименьшему из вычисленных значений:



Здесь h и Ь — высота и ширина сооружения или его части, возвышающейся над уровнем земли (рис. П.З, в); Сф — скорость распространения волны, может быть рассчитана из выражения (8) или принята при приближенных расчетах равной скорости распространения звука в воздухе: 340 м/с.

На тыльную стену нагрузка начинает действовать после прохождения ударной волной расстояния, равного длине сооружения, т. е. через время *t*бок = *l /*Сф. Ее действие достигает максимального значения за время *t*тыл, которое принимается разным наименьшему из значений:



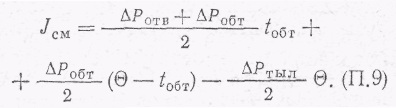
Максимальное значение нагрузки на тыловую поверхность обычно не превышает давления в проходящей волне. Следовательно, нагрузка обтекания действует в течение времени, за которое ударная волна пробегает путь от передней поверхности до смыкания фронта за тыльной стеной, за время tбок + tтыл. Длительность действия нагрузок обтекания определяется размерами сооружения и даже для больших сооружений составляет лишь некоторую долю продолжительности действия ударной волны ядерного взрыва.

Обычно время обтекания для зданий городского типа равно десятым долям секунды, а стены этих зданий в результате их прогиба или сдвига внутрь здания под действием ударной волны разрушаются в течение сотых долей секунды. Продолжительность действия ударной волны (фазы сжатия) составляет единицы секунд. Таким образом, максимальная деформация конструкции здания (сооружения) происходит в начальный период нагружения за время, в большинстве случаев на два порядка меньшее продолжительности действия фазы сжатия ударной волны и на один порядок меньшее времени установления режима обтекания.

После полного обтекания сооружения ударной волной начинается фаза торможения (установившийся режим обтекания). Результирующая горизонтальная нагрузка режимов обтекания и торможения, стремящаяся сдвинуть сооружение, может быть примерно представлена в линейных координатах в виде заштрихованной области на рис. П.З, б.

**Пример.** Определить импульс силы, действующей на сооружение высотой h = 45 м, шириной b —100 м и длиной в 150 м (рис. П.З, в). Стена сооружения размерами 45X100 м расположена перпендикулярно направлению распространения ударной волны от воздушного ядерного взрыва мощностью q = 1 Мт на расстоянии от эпицентра взрыва R = 4300 м.

Решение. 1. Удельный смещающий импульс силы равен заштрихованной области на рис. П.3, б. Если пренебречь частью импульса, определяемой небольшим по площади заштрихованным треугольником в правой части эпюры, то



2. Избыточное давление во фронте ударной волны находим по табл. 1, ∆ Рф=40 кПа.

Избыточное давление отражения вычисляем по формуле (2), ∆Ротр = 93 кПа. Максимальное давление обтекания ∆Робт = 0,5 ∆Ротр =46,5 кПа.

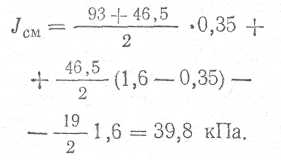
1. Время действия ударной волны от начала отражения до начала установления режима обтекания при скорости распространения ударной волны Сф = 390 м/с, из выражения П.7, равно 0,35 и 0,38 с, tобт = 0,35 с.
2. Продолжительность фазы сжатия из (7) получаем



Эффективное время сжатия вычисляем по формуле (П. 5): Θ = (0,85 —0,002 · 40) · 2,1 = 1,6 с.

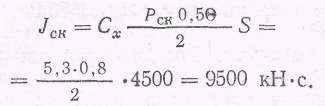
1. Время прохождения ударной волной расстояния, равного длине сооружения *t*бок =150/390 = 0,38 с.
2. Время, затрачиваемое на образование фронта ударной волны после прохождения ее вдоль поверхности сооружения из выражения (П.8), равно0,46 и 0,51 с, tтыл  = 0,46с.
3. Избыточное давление, действующее на заднюю стену сооружения ∆Ртыл из подобия треугольников АБВ и АГД равно ∆Ртыл = 40 · 0,76/1,6 = 19 кПа.

8. Удельный импульс силы после подстановки полученных значений из уравнения (П.9) получаем



9. Импульс силы, воздействующей на стену сооружения с площадью поперечного сечения S = bh = 45 · 100 = 4500 м2, J==JсвS = 179 000 кН · с.

Для сравнения подсчитаем импульс силы скоростного напора, приняв эффективное время действия скоростного напора равным 0,5 эффективному времени действия избыточного давления, и коэффициент аэродинамического сопротивления Сх=1.



Здесь значение Рск находим по формуле (3).

Таким образом, импульс нагрузки скоростного напора составляет около 5 % от общего импульса силы, воздействующего на рассмотренное сооружение.

Для частично открытых прямоугольных сооружений (зданий) нагрузка определяется отдельно для передней, боковых, задней стен и крыши, и также строится эпюра результирующей горизонтальной нагрузки. Нагрузка на фронтальную стену здания определяется тем же способом, что и для замкнутых сооружений. При этом вместо линейных величин b и h в формулах (П. 7) и (П. 8) берется среднее расстояние от центра рассматриваемой секции стены до края проема х, которое должны пройти волны разрежения на фронтальной стене, чтобы уменьшить отраженное давление до давления обтекания. Тогда



В этом случае результирующая горизонтальная нагрузка на здание равна разности нагрузок на фронтальную стену снаружи и внутри минус результирующая нагоузка на тыльную стену.

Таким образом, при расчетах элементов больших размеров определяющей воздействующей нагрузкой является нагрузка обтекания. Фронтальные стены этих сооружений могут разрушаться в сотые доли секунды, до установления режима обтекания. Сила, стремящаяся сдвинуть сооружение в направлении действия ударной волны— это нагрузка обтекания. Ввиду того что время, необходимое для завершения процесса обтекания, больше зависит от размеров элемента, чем от продолжительности действия ударной волны, импульс нагрузки на единицу площади больше для длинных, чем для коротких элементов объектов.

**Действие ударной волны на элементы (предметы) небольших размеров**. С уменьшением размеров элемента все большее значение приобретает нагрузка торможения. Небольшие элементы, размеры которых (в плане) значительно меньше по сравнению с длиной ударной волны, например опоры линий электропередач, дымовые трубы, антенны, измерительная аппаратура, большинство видов оборудования, почти не испытывают воздействия нагрузок обтекания, так как быстро охватываются волной. Результирующая горизонтальная сила Fск на элемент будет определяться скоростным напором Рск (t) и формой элемента, характеризуемой аэродинамическим коэффициентом лобового сопротивления Сх



Здесь S — площадь силуэта обтекаемого элемента, видимого со стороны движения волны.

При оценке воздействия скоростного напора на элементы можно рассчитать импульс нагрузки или определить аэродинамическую силу ветрового (скоростного) потока воздуха ударной волны. Действие воздушной волны можно сравнить с действием порыва ветра (урагана) с наибольшей скоростью, равной скорости частиц воздуха непосредственно за фронтом ударной волны υ.

Максимальную смещающую аэродинамическую силу можно рассчитать достаточно точно из выражения



где Рсм — максимальное значение аэродинамической силы, действующей на предмет непосредственно за прошедшим фронтом ударной волны, эта сила приложена в центре давления площади S.

Коэффициенты аэродинамического сопротивления Сх для тел различной формы при избыточном давлении меньше 50 кПа приведены в табл. П.4. Если элемент имеет сложную форму, состоящую из различных конфигураций тел, то значение коэффициента аэродинамического сопротивления такого элемента находят из следующей зависимости:



где Cxi — коэффициент аэродинамического сопротивления i-той части объекта; Si — площадь поперечного сечения i-той части элемента.

Действие скоростного напора воздушной ударной волны может привести к смещению, сваливанию (опрокидыванию) и угону элемента, что в свою очередь, может привести к падению или удару элемента о встречные предметы.

**Таблица П.4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма тела | Сх | Направление движения воздуха |
| Параллелепипед, имеющий квадратную грань и длину, равную утроенной стороне квадрата | 0,85 | Перпендикулярно квадратной грани |
| Куб | 1,6 | Перпендикулярно грани |
| Диск | 1,6 | Перпендикулярно диску |
| Пластина квадратная с толщиной, равной 1/5 стороны | 1,45 | Перпендикулярно пластине |
| Цилиндр *h/d*=l  *h/d*=4  *h/d*=9 | 0,4  0,43  0,46 | Перпендикулярно оси цилиндра, h— высота, d — диаметр цилиндра |
| Сфера | 0,25 |  |
| Полусфера | 0,3 | Параллельно плоскости основания полусферы |
| Пирамида с квадратным основанием | 1,1 | Параллельно основанию и перпендикулярно грани основания |

Смещение предмета со своего места произойдет в том случае, если горизонтальная сила крепления или трения будет меньше смещающей аэродинамической силы Рсм:



Здесь Fтр = fG, где f—коэффициент трения (дан в табл. П.5); G — вес предмета.

Следовательно, давление скоростного напора, при котором предмет сдвинется со своего места, равно



По скоростному напору, найденному из формулы (3) или табл. П.1, можно определить избыточное давление во фронте ударной волны, при котором произойдет смещение предмета.

**Пример.** Определить избыточное давление во фронте ударной волны, при котором блок программного устройства, установленный на поверхности с линолеумовым покрытием, будет смещен. Размеры прибора: длина 30 см, ширина 20 см, высота 40 см, вес 250 Н.

Решение. Рассчитываем для наиболее опасного случая, когда сила смещения приложена в центре наибольшего сечения S=0,3 · 0,4 = 0,12 м2, коэффициент трения скольжения между металлом и линолеумом берем равным f=0,3 (табл. П.5), коэффициент аэродинамического сопротивления Сх = 1,6 (табл. П.4).

**Таблица П.5**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование трущихся материалов | Коэффициент трения |
| **Коэффициенты трения скольжения** | |
| Стали по стали | 0,16 |
| Металл по линолеуму | 0,2—0,4 |
| Металл по дереву | 0,2—0,5 |
| Резина по твердому грунту, линолеуму | 0,4—0,6 |
| Резина по дереву | 0,5—0,0 |
| Дерево по дереву | 0,2-0,5 |
| **Коэффициенты трения качения** | |
| Стального колеса по: |  |
| рельсу | 0,05 |
| кафельной плитке | 0,1 |
| линолеуму | 0,15—0,2 |
| дереву | 0,12-0,15 |

Из формулы П. 15

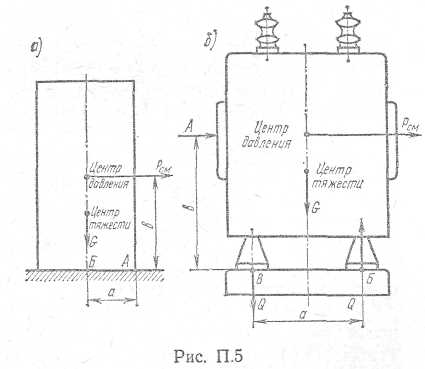


При скоростном напоре 0,4 кПа и более прибор будет смещен, при этом давление во фронте ударной волны ядерного взрыва равно или более 11 кПа (табл. П.1).

Условия угона (перемещения) элементов, которые расположены на колесах, катках (мостовые краны, автомашины, железнодорожные вагоны и другие незакрепленные элементы), аналогичны условию смещения; в формуле (П. 15) вместо коэффициента трения скольжения берется коэффициент трения качения (табл. П.5). Аэродинамическая сила, необходимая для смещения железнодорожного вагона весом 10 кН, высотой 4 м и шириной 2 м вдоль рельс равна ∆ Рск ≥ fG/(Cx · S) = 0,05 · 10/ (0,85 · 8) = 0,074 кПа.

Сваливание (опрокидывание) элементов. Высокие элементы (опоры ЛЭП, краны с башнями и стрелами, мачты, высокие станки и приборы и т. п.) могут быть свалены или опрокинуты ударной волной.

Как и в предыдущих случаях, на элемент действует сила смещения. Моменту силы смещения противодействуют моменты силы тяжести и сил крепления Q (рис. П.5).



Условием сваливания для незакрепленных элементов (рис. П.5, а) будет превышение момента силы смещения над моментом силы тяжести:



где b — плечо аэродинамической силы смещения; a — плечо силы тяжести.

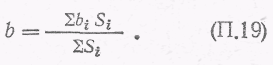
Подставив значение Рсм из выражения (П. 14), получим скоростной напор, при котором произойдет сваливание элемента



Условием сваливания для элементов сложной конфигурации и закрепленных на фундаментах и различного рода подставках (рис. П.5, б) будет превышение силы смещения над моментами силы тяжести и сил крепления.

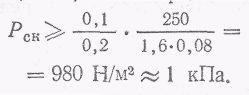


где b — плечо аэродинамической силы смещения РСм, a — плечо силы крепления Q; а/2—плечо силы тяжести.

В этом случае некоторую трудность может представлять нахождение плеча силы смещения, точка приложения которой находится примерно в центре давления площади S силуэта сваливаемого предмета. Если известна площадь Si каждой части предмета и высота центра тяжести этой площади biотносительно основания, то плечо b силы Рсм приближенно определяют по формуле

**Пример**. Определить избыточное давление во фронте ударной волны, при котором блок программного устройства, установленный на ровной поверхности, будет опрокинут.

Вес прибора 250 Н, высота 40 см, длина 20 см, ширина 20 см, центр тяжести и центр давления силы смещения находятся в центре прибора (рис. П.5,а).

Решение. По формуле (П.17) для площади поперечного сечения 5 = 0,2-0,4=0,08м2 определяем

При этом скоростном напоре или избыточном давлении во фронте ударной волны 17 кПа (табл. П.1) прибор будет опрокинут.

Повреждения от ударной нагрузки. Для некоторых предметов представляют опасность силы ускорения, имеющие место при ударе волны. Ускорения зданий и сооружений не превосходят одного земного ускорения g. Ускорения отдельных элементов оборудования, приборов могут достигать нескольких десятков, а иногда и более сотни g. И может так оказаться, что внешне неповрежденное оборудование (прибор) после удара будет иметь внутренние повреждения: срыв или отрыв подвижных элементов с опор, если они не были арретированы, разрыв проводов; трубок; отрыв припаянных элементов; разрушение крупных и бьющихся элементов и др.

Эти разрушения произойдут при ударе волны за счет инерционных сил, зависящих от ударного ускорения различных элементов оборудования. Практически у каждого элемента оборудования будет свое ускорение и свои инерционные силы. Это объясняется тем, что каждый элемент имеет свои упругие или амортизирующие свойства, которые зависят от конструкции, массы, способа крепления и т. д. Определить ускорения различных элементов оборудования трудно, но можно приблизительно оценить среднее их ускорение, считая данное изделие абсолютно жестким.

В первые доли секунды (обычно тысячные ее доли) на изделия небольших размеров действует сила лобового давления ударной волны, равная примерно

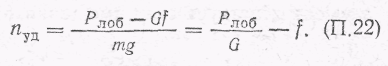


Следует оговорить, что лобовое давление Рлоб очень быстро и сильно меняется по значению и даже по направлению. Но так как оно действует кратковременно, то при практических расчетах эти факторы во внимание не принимаются.

Зная силу лобового давления, пользуясь вторым законом Ньютона, можно определить ударное ускорение



где J — ударное ускорение, м/с2; m — масса рассматриваемого изделия, кг. Удобно пользоваться понятием ударная перегрузка %д, которая показывает, во сколько раз ударное ускорение больше ускорения тяготения nуд = J/g. Подставив значение J в формулу (П.21), получим, во сколько раз инерционная сила, действующая на данный элемент предмета, больше его веса (G=mg); т. е.



Чтобы решить вопрос о живучести изделия, надо полученную ударную перегрузку (ускорение) сравнить с допустимой перегрузкой (ускорением) для данного изделия.

**Пример.** Найти, какое ударное ускорение будет действовать на прибор при избыточном давлении во фронте ударной волны ∆ Рф = 20кПа. Вес прибора 250 Н, высота 40 см, длина 30 см, ширина 20 см; прибор установлен на столе, покрытом линолеумом.

Решение. 1. Из формулы (П.20), подставив значение Рск=1,37 кПа (табл. П.1) и наибольшую площадь поперечного сечения прибора, находим лобовое давление Рлоб= (20+ 1,37)0,4х X 0,3=2,6 кН.

2. Ударная перегрузка [см. выражение (П.22)] равна nуд=2,6/0,25 —0,3 = 10,1.

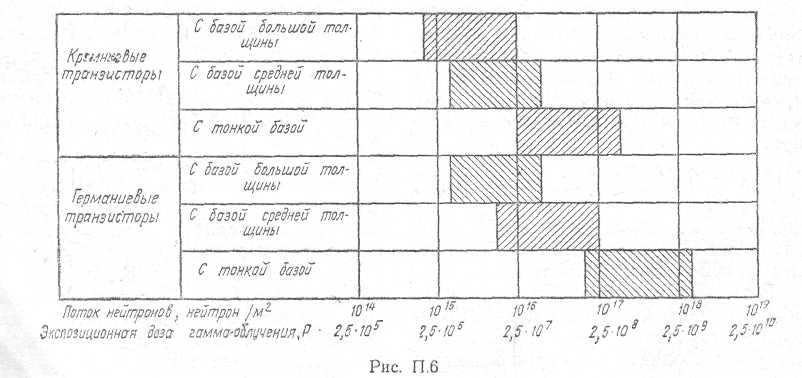
Следовательно, на прибор будет действовать ударная перегрузка 10,1 g или ударное ускорение J = 9,81 X 10,1=99 м/с2.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

**Сведения о радиационной стойкости материалов и элементов радиоэлектронной и оптико-электронной аппаратуры**

Радиационная стойкость аппаратуры (оборудования) — это способность аппаратуры выполнять свои функции и сохранять свои характеристики в пределах установленных норм во время и после воздействия ионизирующих излучений. Радиационная стойкость зависит от: материалов и элементов, из которых изготовлена аппаратура; схемного и конструктивного исполнения; вида, дозы и мощности дозы воздействующего излучения. Так, радиационная стойкость радиотехнической и электронной аппаратуры определяется стойкостью полупроводниковых приборов (транзисторы, диоды, фотосопротивления, фотодиоды и др.), некоторых типов конденсаторов и газонаполненных приборов, а также материалов, из которых они изготовлены.

Наиболее чувствительными к воздействию проникающей радиации являются фото-, полупроводниковые и органические материалы. Так, фотопленка засвечивается при облучении экспозиционной дозой в несколько рентген. Большой радиационной стойкостью обладают неорганические материалы и металлы. В табл. П.6 [7] даны ориентировочные сведения по стойкости различного рода материалов к воздействию гамма- и нейтронного излучения. Сведения сгруппированы по стойкости материалов, определенной по изменению электрических и механических параметров. Под максимально допустимыми потоком и экспозиционной дозой понимаются такие потоки и дозы, при которых характеристики материалов ухудшаются на 25 %. Стойкость кремниевых и германиевых транзисторов с разной толщиной базы в условиях гамма-нейтронного излучения показана на рис. П.6. Левые границы прямоугольников соответствуют значениям потоков нейтронов и экспозиционных доз, при которых становятся заметными необратимые изменения, обусловленные главным образом уменьшением времени жизни неосновных носителей. Правые границы — значения потоков и доз, при которых характеристики транзисторов находятся на грани пригодности.



**Таблица П.6**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Материалы | Максимально допустимые | |
| экспозиционная доза гамма-излучения, Р | поток нейтронов, нейтрон/М2 м2 |
| **С очень низкой радиационной стойкостью** |  |  |
| Полупроводники | 105— 106 | 1016—1017 |
| Политетрафторэтилен | 105—106 | 1017 |
| Кремнийорганическое масло | 106 | 7·1017— |
| Метилметакрилат (органическое стекло) | 105 | —3·1018  1018 |
| **С низкой радиационной стойкостью** |  |  |
| Ацетат-целлюлоза (бумага) | 5·106––  —4·107 | 1018—1019 |
| Фенольные смолы (без наполнителя) | 107 | 7·1018 |
| Полиамиды | 7·106 | 4·1018 |
| Поливинилхлорид | 106 | 1019 |
| **Со средней радиационной стойкостью** |  |  |
| Полиэтилен | 108 | 1021 |
| Стеклоткань | 108 | 1020 |
| Эпоксидные лаки | 5·108—  —109 | –– |
| Нитролак | 5 · 108 | –– |
| **С высокой радиационной стойкостью** |  |  |
| Стекло | 3·109 | 1021—1022 |
| Слюда | 1010 | 1022 |
| Полистирол | 5·109 | 1022––1023 |
| **С очень высокой радиационной стойкостью** |  |  |
| Кварц | 1010 | 1023 |
| Стеклослюда | 1011 | 1023 |
| Керамика (стеатит) | 1012 | 1024 |
| Металлы | — | 1024—1025 |

# ЛИТЕРАТУРА

МатериалыXXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза, М., 1986,

1. Откуда исходит угроза миру. 2-е изд. М., 1984.

1. Министерство обороны СССР. Военный энциклопедический словарь. М., 1983.
2. Защита от оружия массового поражения: Справочник/Под ред. В.В. Мясникова. М., 1984.
3. Иванов А.И., Науменко И.А., Павлов М.П. Ракетно-ядерное оружие и его поражающее действие. М., 1971.
4. Действие ядерного оружия/Пер, с англ.:Под ред. П. С. Дмитриева. М., 1965.
5. Методические указания к практическим работам по курсу «Гражданская оборона»/Под ред. Л. Г. Ширшева. М., 1981.
6. Ширшев Л. Г. Ионизирующие излучения и электроника. М., 3969.
7. Дуриков А. П. Оценка радиационной обстановки на объекте народного хозяйства. М., 1982.

9.Белозеров Я. Е., Несытов Ю. К. Внимание! Радиоактивное заражение! М., 1982.

1. Радиационная стойкость материалов радиотехнических конструкций: Справочник.М., 1976.
2. Гражданская оборона: Учебное пособие/Под ред. А.Т. Алтунина. М., 1985.
3. Рикетс Л. У. и др. Электромагнитный импульс и методы защиты. М., 1979.
4. Величко К. Ф. и др. Оценка устойчивости работы объектов и систем народного хозяйства. М., 1984.
5. Алтунин А. Т. Формирования гражданской обороны в борьбе со стихийными бедствиями. М., 1978.
6. Руководство по медицинской службе гражданской обороны/Под ред. А. И. Бурназян а. М., 1983.
7. Боданский М. Д. и др. Расчет конструкций убежищ. М., 1974.

*Учебное издание*

**Виктор Гаврилович Атаманюк,**

**Лев Георгиевич Ширшев,**

**Николай Иванович Акимов**

**ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА**

Зав. редакцией К. И. Аношина

Редактор Н. С. Сафронова

Художник А. И. Шавард

Художественный редактор Л. К. Громова

Технический редактор Ю. А. Хорева

Корректор Т. Д. Бенедиктова

ИБ №5371

Изд. № ОТ-510. Сдано в набор 27.12.85. Подп. в печать 27.06.86. Т-07568. Формат 70X108'/i6.Бум. кн. журн. 2 Гарнитура литературная. Печать высокая. Объем 18,2 усл. печ.л. 18,55 усл. кр.-отт. 18,96 уч.-изд. л. Тираж 350 000 экз. (3-й завод 200 001—350 000). Зак. 392. Цена 65 коп.

Издательство «Высшая школа», 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14.

Владимирская типография Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

1. \* В дальнейшем «объект народного хозяйства» для краткости будет наименоваться «объект». [↑](#footnote-ref-1)
2. \* В дальнейшем невоенизированные формирования гражданской обороны для краткости будут называться — формирования. [↑](#footnote-ref-2)
3. \* Незаваливаемой считается территория, расположенная от окружающих зданий на расстояния, равном половине высоты ближайшего здания, плюс 3 м. [↑](#footnote-ref-3)
4. \* Круговое вероятное отклонение (КВО) —> радиус круга с целью в центре, вероятность попадания в область которого равна 0,5 (50 %), [↑](#footnote-ref-4)
5. \* Числитель — диаметр, знаменатель — высота воронки, м [↑](#footnote-ref-5)