

STAT

Page Denied

Next 1 Page(s) In Document Denied

DA INTELLIGENCE REPORT

(Use this form only in accordance with instructions in SR 380-305-5)

CLASSIFICATION

UNCLASSIFIED

Transmittal of Bulgarian Publications on Atomic Warfare

1. Indicative of Bulgarian concern over the possibilities of atomic war and the present emphasis on civilian and military indoctrination are the attached pamphlets:

- a. "The Blast Wave of the Atomic Bomb."
- b. "Anti-Atomic Defense of the Populace."
- c. "Ordinary Protection Against the Atomic Bomb."

2. A review of these documents reveals no principles or theories different than our own, but does illustrate a realistic appraisal of the destructive capabilities of the bomb on the civilian population.

3. The measures for protection against blast and contamination advocated for the populace are commendably practical in taking into consideration only that material and those facilities readily available; in effect advancing procedures for minimizing to the extent possible casualties, without instilling false security by minimizing the devastating effects of atomic war.

4. The pamphlet "The Blast Wave of the Atomic Bomb" contains technical data beyond the capability of this office to evaluate as to worth, but appears singularly well presented and suitable for its stated purpose of being a manual primarily for the instruction and guidance of military personnel.

STAT

NOTE: Reproduction of this document in whole or in part is prohibited if SECRET or TOP SECRET, except with permission of the issuing office. All requests for authority to reproduce will be directed to the Assistant Chief of Staff, G-2, Department of the Army.

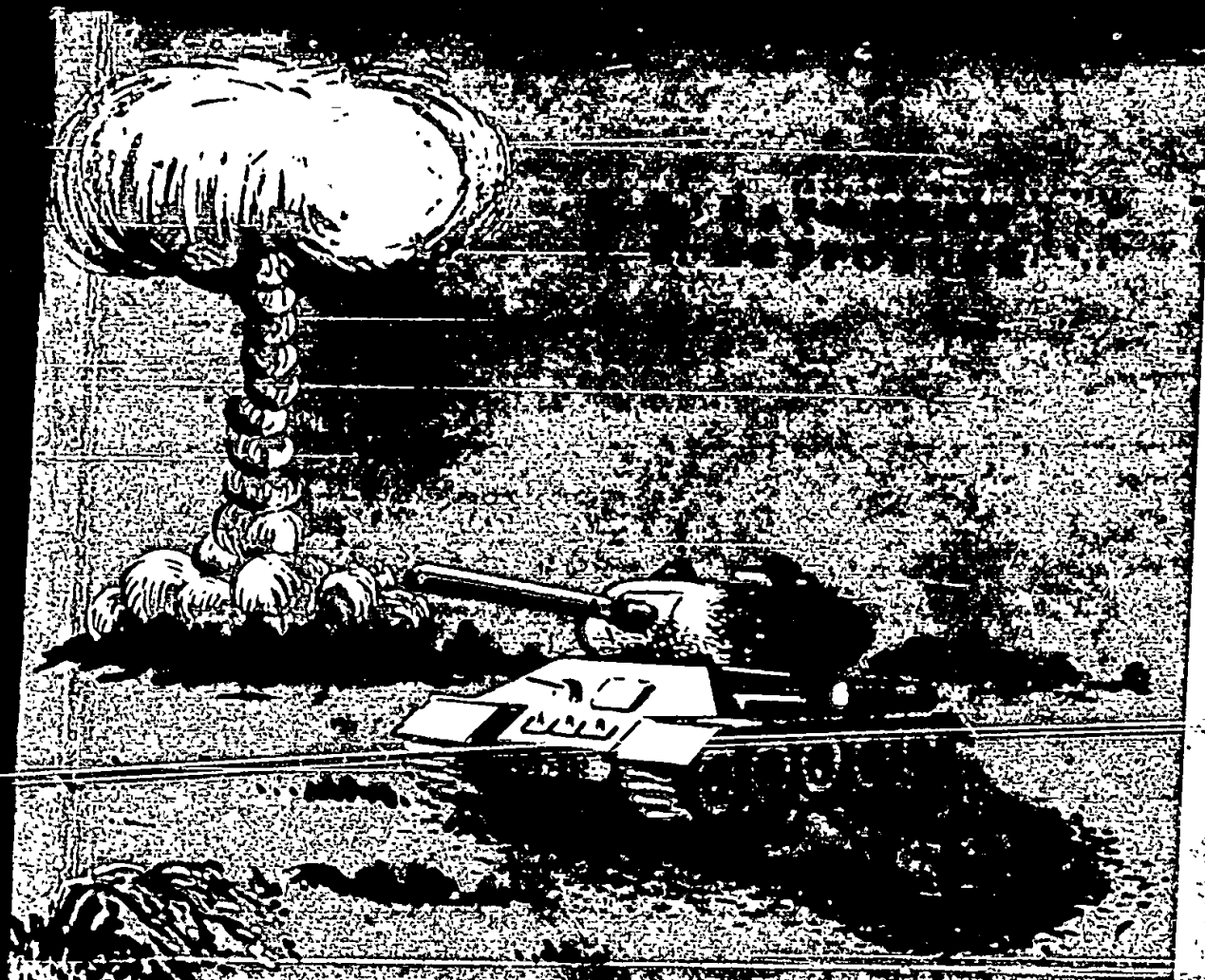
CLASSIFICATION

UNCLASSIFIED

NOTE: This document contains information affecting the national defense of the United States within the meaning of the Espionage Act, 50 U.S.C. 31 and 32, as amended. Its transmission or the revelation of its contents in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

DA FORM 1048-1

REPLACES OCS FORM 17C, 1 APR 53, WHICH MAY BE USED.
CAUTION - REMOVE PROTECTOR SHEET BEFORE TYPING.



УДАРНАТА
ВЪЛНА НА
АТОМНИЯ
ВЗРИВ

STAT

7702

И. А. НАУМЕНКО, И. Г. ПЕТРОВСКИ

УДАРНАТА ВЪЛНА
ПРИ АТОМНИЯ ВЗРИВ

1957

ДЪРЖАВНО ВОЕННО ИЗДАТЕЛСТВО ПРИ МНО

Книгата е предназначена за широк кръг читатели, които се интересуват от въпросите, свързани с действието на ударната вълна на атомния взрив. Войниците от Българската народна армия могат да намерят в нея редица полезни сведения за атомното оръжие, за особеностите в действията при използването му и начините за защита от ударната вълна и другите поразяващи фактори на атомния взрив.

И. А. Науменко, И. Г. Петровский
УДАРНАЯ ВОЛНА АТОМНОГО ВЗРЫВА

Военное издательство
Министерства Обороны Союза ССР
Москва — 1956

УВОД

Начините и формите за воюване в бъдещата война ще се различават много от тези във всички досегашни войни. Бъдещата война, ако империалистите я разпалят, ще се характеризира с масово използване на военно-въздушните сили, на разнообразно ракетно, атомно, термоядрено, химическо и бактериологично оръжие. Ние изхождаме от обстоятелството, че въпреки наличието и възможното използване на средствата за масово унищожение и в бъдещата война решаващо значение ще имат сухопътните армии, флота и авиацията. Изхода на войната винаги са решавали и занапред ще решават силните духом хора, въоръжени с най-модерна бойна техника.

Създаването на оръжие за масово унищожение палага да се изучат всестранно неговите поразяващи фактори и средствата за борба с тях. С появяването на атомното и водородното оръжие възникна свършено новата проблема за сигурната защита на войските и населението от масови поражения.

Големите капиталистически държави и на първо място САЩ обръщат особено внимание на развитието на атомното и термоядреното оръжие. Те разработват цяла серия от различни по мощност образци и усъвършенствуват начините за

използуването на атомното оръжие от авиацията, флота, артилерията и ракетните средства.

В системата на военните блокове Съединените американски щати монополизират в свои ръце създаването на мощна стратегическа авиация и на самолети, носители на атомно оръжие, предназначени главно да се използват от военно-въздушните бази, разположени около Съветския съюз. Голямо внимание се обръща и на изучаването на начините за действие на войските при употребата на атомно оръжие.

Съветският съюз не заплашва никого и не е готви да напада никого. Но поради това, че още не е постигнато споразумение за намаляване на въоръжените сили и за забрана на атомното оръжие, той е принуден да изгражда въоръжени сили, способни сигурно да защитят интересите на своята родина и да не допуснат никаква провокация на враговете да го изненада. Съветските въоръжени сили разполагат с най-съвършена бойна техника и оръжие. Те са въоръжени с достатъчно количество разнообразна съвършена военна техника, включително с атомно и термоядрено оръжие и ракети за далечно действие. Съветският съюз разполага със сигурни средства за пренасяне на атомни и водородни бомби до всяка точка на земното кълбо. Размерите и теглото на съвременните атомни и водородни бомби са такива, че те могат да се товарят и пренасят от съвременните самолети и да се хвърлят от големи височини.

Атомното оръжие е много по-мощно от обикновените видове оръжие. Както е известно, при атомния взрив хората и различните съоръжения се поразяват от ударната вълна, светлинното излъчване, проникващата радиация и от радиоак-

тивното заразяване на местността. Въпреки това има различни средства и начини за защита от това оръжие. Войските, които са подготвени и обучени да действуват при използване на атомно оръжие, могат успешно да водят настъпателни и отбранителни бойни действия и да изпълняват най-различни бойни задачи.

За пръв път атомни бомби бяха хвърлени над японските градове Хирошима и Нагазаки на 6 и 9 август 1954 година. Тези бомби причиниха много жертви всред населението на двата града и големи разрушения. Големите жертви и разрушения бяха причинени не само поради големата мощност на атомните бомби, но и поради пълната внезапност на атомното нападение, наличието на много дървени, паянтови сгради и липсата на организирана противоатомна и противопожарна защита за борба с пожарите, възникнали от взрива.

Днес бойните свойства на атомното оръжие и начините за защита от него са добре изучени. Защитата от атомното оръжие е по-сложна, отколкото защитата от обикновените средства за поразяване и изисква вземането на някои специални мерки.

През последните години в съветските сухопътни войски, авиация и флот е извършена голяма работа по обучението на войските да водят изкусно бойни действия при употреба на атомно оръжие и други нови средства за воюване. Съединенията и частите от всички видове въоръжени сили се научиха да решават бойни задачи при сложна земна, въздушна и морска обстановка. Те познават бойните свойства на атомното оръжие.

При атомния взрив, както и при обикновения се образуват ударна вълна и светлинно излъчване. По това обикновеният и атомният взрив си приличат. Но разрушителното действие на ударната вълна на атомния взрив и запалителната способност на неговото светлинно излъчване са много по-големи, отколкото при обикновения взрив.

Атомният взрив се различава от обикновения по това, че освен от ударната вълна и светлинното излъчване той се съпровожда от невидими излъчвания, наречени проникваща радиация, която действа вредно върху човешкия организъм.

Атомният взрив се различава от обикновения още и по това, че в района на взрива и по пътя на движението на облака, образуван при него, местността, водата, различните предмети, бойната техника и хората, които се намират извън укрытията, се заразяват с радиоактивни вещества. Радиоактивното заразяване се причинява от попадналите върху местността вещества, получени при атомния взрив, и от образуваните в района на взрива под действието на неутроните радиоактивни вещества в почвата (водата). Радиоактивните вещества са източник на радиоактивно излъчване, което, както и проникващата радиация, действа вредно върху човешкия организъм.

Ето защо особено важно е да се знае как действуват тези поразяващи фактори на атомния взрив. Това е необходимо, за да се търсят най-сигурните начини за защита от съответните средства за поразяване, използвани от противника.

Атомното оръжие поразява целите главно с ударната вълна на взрива. При това поразяващото действие се разпространява във всички посоки чрез водата, земята или най-често чрез въздуха. Ако зарядът е много голям, възникналата в случая мощна ударна вълна може да разруши солидни сгради и да поразии хора на значително разстояние от мястото на взрива. Колкото зарядът е по-тежък и колкото по-мощно е взривното му вещество, толкова по-голяма е разрушителната сила на ударната вълна.

При взриваването на атомни и водородни бомби въздушната ударна вълна е основният поразяващ фактор. Очевидно е, че както при използването на големи фугасни авиационни бомби, така и при използването на атомни и водородни бомби най-ефикасни средства за защита ще се намерят само ако се познават добре особеностите на ударната вълна и действието ѝ при различните условия. Дори и когато няма специални укрытия, войниците и офицерите, които познават добре свойствата на въздушната ударна вълна, като използват местните предмети, могат да се предпазят от нейното поражение и да изпълнят успешно поставената бойна задача. Задълбоченото изучаване на този въпрос показва, че умелото използване на защитните свойства на местността и другите средства за защита при избухване на атомна бомба дава възможност да се намалят няколко пъти възможните загуби.

Обратно, непознаването физическите основи на действието на въздушната ударна вълна в някои случаи може да стане причина за понасяне на сериозни поражения, които могат да бъдат избягнати. Например зад отделните сгради на откритата местност има известни райони, където въз-

душната ударна вълна, заобикаляйки сградата, действа дори по-силно, отколкото на открита местност при еднакво разстояние от центъра на взрива.

Необходимо е също добре да се познава характерът на въздушната ударна вълна, за да може най-ефикасно да се предпази различната бойна техника и при евентуално атомно нападение да се осигури правилната ѝ експлоатация и бойно използване.

По такъв начин, за да могат войските да изпълняват успешно всички бойни задачи при употребата на атомно оръжие, необходимо е преди всичко отлично да познават неговите поразяващи фактори. Това ще даде възможност най-правилно и сигурно да се организира противоатомната защита.

В настоящата брошура е разгледан подробно един от поразяващите фактори на атомния взрив — ударната вълна.

ГЛАВА I

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА АТОМНОТО ОРЪЖИЕ

1. ВИДОВЕ АТОМНО ОРЪЖИЕ

Атомно оръжие се нарича това оръжие, действието на което е основано на принципа на използване атомната енергия.

Различаваме два вида атомно оръжие: атомно оръжие с взривно действие и бойни радиоактивни вещества.

В атомното оръжие с взривно действие се използва атомната енергия, която се отделя практически мигновено при реакция с взривен характер. То е предназначено за разрушаване на различни обекти, унищожаване на бойна техника и поразяване на хора.

Понастоящем атомното оръжие с взривно действие се използва във вид на атомни и водородни бомби. Освен това то се използва също и като големокалибрени атомни артилерийски снаряди, ракети, торпеди и самолети снаряди, т. е. във вид на различни безпилотни средства. Основните носители на атомното оръжие с взривно действие са показани на рис. 1.

Вторият вид атомно оръжие — бойните радиоактивни вещества — представляват специално приготвени за бойно използване вещества, които

АТОМНОТО ОРЪЖИЕ МОЖЕ ДА СЕ
ИЗПОЛЗУВА В СЛЕДНИЯ ВИД

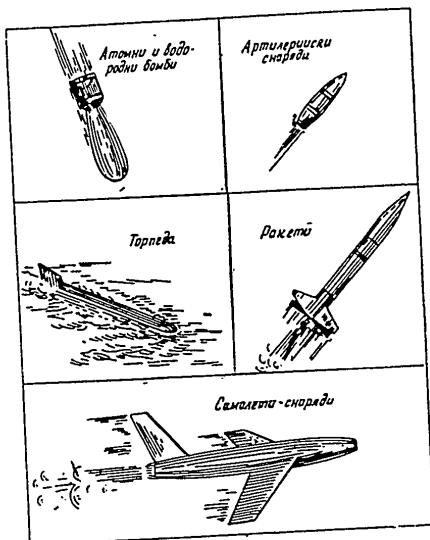


Рис. 1. Възможни носители на атомно оръжие с взривно действие

съдържат радиоактивни атоми. Тяхното използване се основава на вредното биологично въздействие на радиоактивните излъчвания върху живите организми. Поради това те служат за заразяване на местността и въздуха с цел да поразяват хората.

Бойните радиоактивни вещества могат да се използват във вид на разтвори и прах. С бойни радиоактивни вещества, както е показано на рис. 2, могат да се заредят обикновени авиационни бомби, ракети, мини, артилерийски снаряди и други средства за поразяване. Поради това, че атомната енергия, която се освобождава при верижната реакция от разпадането на тежките ядра, е около 20 000 000 пъти повече от химическата енергия, отделяща се при взрива на същото количество тротил, то мощността на атомната бомба е несравнимо по-голяма от мощността на най-голямата авиационна фугасна бомба, заредена с тротил.

Прието е мощността на атомните бомби да се характеризира с тротилов еквивалент. Тротиловият еквивалент е количеството тротилов заряд, при взрива на който се отделя енергия, равна на енергията при взрива на дадена атомна бомба.

Засега има атомни бомби с тротилов еквивалент от няколко хиляди до няколкостотин хиляди тона. Все още не е възможно да се направят атомни бомби с много по-малък калибър, защото в малкото парче уран не може да протече верижна взривна реакция. Създаването и на атомни бомби с много по-голям калибър от съществуващите сега е нецелесъобразно по следните причини. Взривната верижна реакция протича практически мигновено. Тя обаче продължава точно определен, макар и много малък

С БОЙНИ РАДИОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА
МОГАТ ДА СЕ ЗАРЕЖДАТ

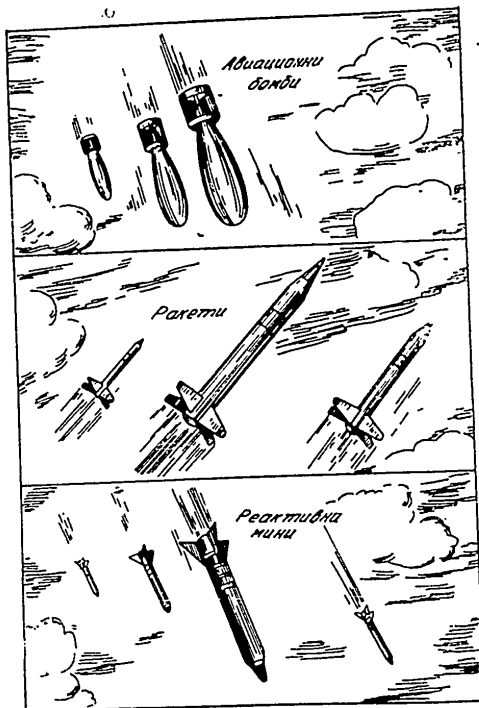


Рис. 2. Възможни носители на бойни радиоактивни вещества

период от време. Поради това със започването на верижната реакция, т. е. щом се раздели малка част от атомните ядра на урана или плутония, се освобождава значителна енергия. А това мигновено увеличава температурата и налягането в зоната на ядрената реакция, т. е. в известна част на атомния заряд. Поради това зарядът започва механически да се раздробява и да се разпръсква на всички посоки. От друга страна, вследствие голямата температура още в началото на реакцията атомният заряд започва да се изпарява. По такъв начин не всичкото атомно „гориво“ участва в реакцията, т. е. не всички атомни ядра на заряда на урана и плутония се разпадат. Голяма част от атомния заряд се изпарява и разпръсква, без да освобождава ядрена енергия.

Към атомното оръжие с взривно действие спадат също и водородните бомби. Те имат заряд от тежък или свръхтежък водород. В основата на взривното действие на водородната бомба лежи друг принцип — принципът за освобождаване на енергията при съединяването на ядрата на леките химически елементи, което при много високи температури може да протича в различно количество водороден заряд. С други думи водородният заряд няма критична маса. Затова водородната бомба може да има много голям калибър. Нейният тротилов еквивалент е милиони тонове тротил.

2. ВЪНШНА КАРТИНА НА АТОМНИЯ ВЗРИВ

Взривът на атомната бомба се съпровожда с отделяне на огромно количество енергия в извънредно кратък период от време. За да срав-

ним взрива на атомната бомба с взрива на обикновената авиационна бомба, ще разгледаме някои техни особености.

Взривът на обикновената авиационна бомба протича за стотни, даже хилядни части от секундата. Налягането в зоната на взрива първоначално достига около 300 000 атмосфери, а температурата, която се развива при взрива на обикновената бомба, достига 3500—4000°C.

Взривът на атомната бомба продължава много по-кратко време — само няколко милионни части от секундата — и се съпровожда с повишаване на температурата в зоната на взривната ядрена реакция до милиони, даже няколко десетки милиона градуса. Максималното налягане в зоната на ядрената реакция достига милиарди или няколко десетки милиарда атмосфери.

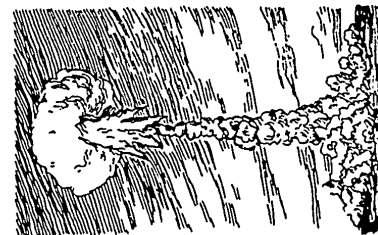
От това сравнение се вижда, че взривът на атомната, а следователно и на водородната бомба е мощен източник за отделяне на огромна енергия.

Взривът на атомната бомба може да бъде произведен на известна височина над земната повърхност (над водата) или под земята (под водата).

В съответствие с това различаваме следните видове взривове на атомните бомби:

- а) въздушен (на няколкостотин метра над земята или над водата);
- б) надземен или надводен (на няколко десетки метра над земята или над водата);
- в) подземен или подводен.

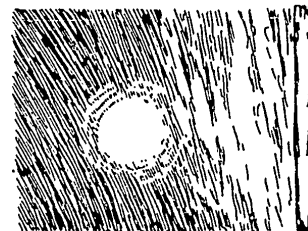
При въздушния атомен взрив, показан на рис. 3, се наблюдава ослепително ярък блясък, който озарява небето и земята на стотици и повече километра разстояние и се съпровожда с рязък звук, напомнящ гръмотевица, който се чува на



и облакът от атомен взрив се издига стъбло от прах и дим при подобна гъбовидна форма.



При изстигането то се преразпада в къбловиден облак



След избухването на атомния взрив се появява огнено къбче

Едновременно с това от земята се издига стъбло от прах и дим

Рис. 3. Въздушен атомен взрив

няколко десетки километра. Веднага след блясъка при въздушен взрив се появява огнено кълбо (полукълбо — при надземен взрив), което се вижда също в продължение на няколко секунди на много по-голямо разстояние. Огненото кълбо постепенно изстива, издига се нагоре и се превръща в кълбовиден облак. Едновременно с това от земята се издига стълб от прах и дим и се образува облак с характерна гъбовидна форма. Облакът се издига на голяма височина — за няколко минути той се издига (в зависимост от калибъра на бомбата) на височина 5—20 километра. След това той се отнася от вятъра и постепенно се разсейва.

Прахът, издигнат от земята в района на атомния взрив, се задържа във въздуха 10—30 минути и затруднява наблюдението на бойното поле.

Външният вид на подземния атомен взрив, както и на подводния, зависи от дълбочината, на която се извършва. Ако атомната бомба експлодира на малка дълбочина от повърхността на земята, външният вид на атомния взрив се отличава малко от външния вид на надземния атомен взрив.

Към особеностите на подземния атомен взрив (рис. 4) следва да се отбележат: образуване на голяма яма (с дълбочина няколко десетки метра и диаметър няколко стотици метра) и изхвърляне на голямо количество пръст на разстояние до няколко километра.

При надводен въздушен атомен взрив на височина няколкостотин метра над водната повърхност първоначално се вижда блясък, след това образуваното огнено кълбо и накрая кълбовиден облак. В този случай не се образува никакъв воден стълб (вж. рис. 5, вляво). При взрив на атомна бомба непосредствено над во-

дата или на няколко десетки метра височина над нея се наблюдава също ослепително ярък блясък, появява се огнено прлукълбо, което се превръща в кълбовиден облак, съставен от водни пари и радиоактивни газове (вж. рис. 5, в средата). Този облак бързо се увеличава по размери и в

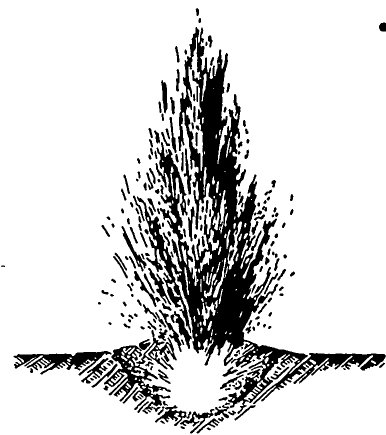


Рис. 4. Подземен атомен взрив

продължение на няколко минути, в зависимост от калибъра на бомбата, се издига нагоре на височина 5—20 километра. След взрива над морето се появява концентрично разпространяваща се морска вълна. Височината на гребена на вълната, скоростта и далечината на разпространението ѝ зависят от мощността на взрива.

2 Ударната вълна при атомния взрив

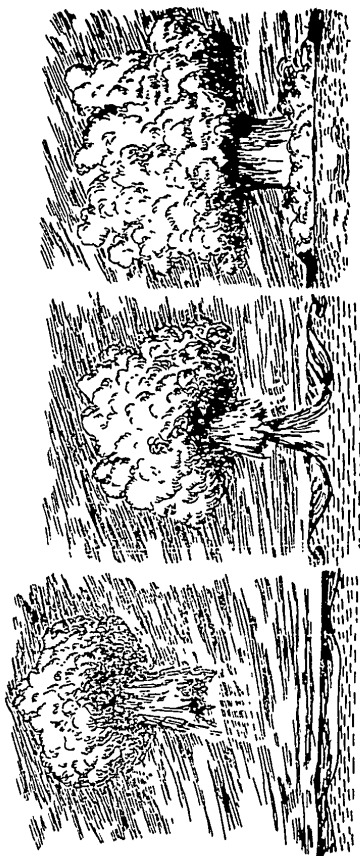


Рис. 5. Въздушен, надводен и подводен атомен взрив

При подводен взрив (рис. 5, крайната вдясно) се наблюдава своеобразна картина. При взрив на дълбочина няколко десетки метра от повърхността на водата се образува също така огнено кълбо. Обаче неговият диаметър и продължителността на светенето са много по-малки, отколкото при въздушен атомен взрив. След огненото кълбо на повърхността на водата се появява светло петно, после купола от водна струя и накрая воден стълб, който се образува от голямото количество изхвърлена вода и достига на височина от 2 до 3 километра. След това водният стълб започва да спада (разрушава се) и в основата му се появява разширяващ се пръстенообразен облак от падащата във вид на капки вода.

Подводният атомен взрив се съпровожда от силен глух звук и от образуване на серия морски вълни, високи 20—30 метра.

3. ПОРАЗЯВАЩИ ФАКТОРИ НА АТОМНИЯ ВЗРИВ

При атомния взрив се отделя огромно количество енергия. Вследствие на това температурата в зоната на взрива достига милиони градуси. Тази висока температура е причина за образуване на огнено кълбо, което е източник на силно светлинно излъчване.

Високата температура в мястото на взрива рязко увеличава налягането, което от своя страна предизвиква мощна ударна вълна.

Наред с ударната вълна и светлинното излъчване взривът на атомната бомба се съпровожда с невидими радиоактивни излъчвания (проникваща радиация), които се състоят от поток неутрони и гама-лъчи. Както вече беше отбелязано,

АТОМНИЯТ ВЗРИВ МОЖЕ ДА НАНЕСЯ ПОРЪЖЕНИЯ СЪС

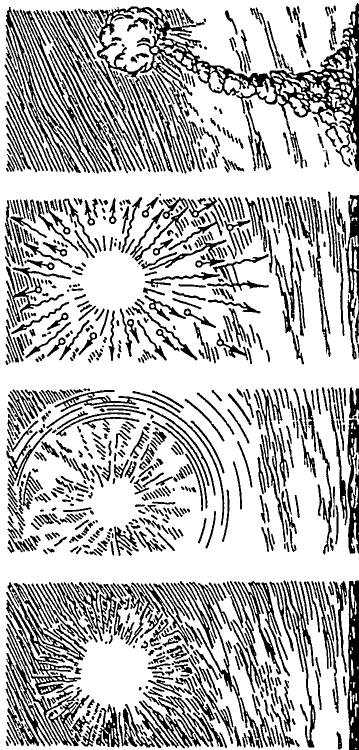


Рис. 6. Поражаващи фактори на атомния взрив

гъбообразният облак, образуван при атомния взрив, съдържа огромно количество радиоактивни вещества и е източник на алфа-, бета- и гама-излъчвания. По пътя на движението на облака радиоактивните вещества падат от него и заразяват местността и въздуха. Следователно при атомния взрив, както и при взрива на обикновените взривни вещества, се образуват ударна вълна и светлинно излъчване. В това се състои сходството между обикновения и атомния взрив, но поразяващото действие на ударната вълна и светлинното излъчване при атомния взрив са много по-големи, отколкото при обикновения. При това светлинното излъчване при обикновения взрив има съвсем малко практическо значение.

Разликата между атомния и обикновения взрив се състои и в това, че при атомния взрив освен ударната вълна и светлинното излъчване действа и радиоактивното излъчване, което оказва вредно биологично въздействие върху незащитените живи организми. Освен това при атомния взрив се получава и радиоактивно заразяване на въздуха, местността и всички намиращи се на нея обекти. Следователно атомният взрив се съпровожда от едновременното действие на ударната вълна, светлинното излъчване, проникващата радиация и радиоактивното заразяване на местността (вж. рис. 6). С други думи за разлика от обикновената бомба атомната бомба има комбинирано поразяващо действие.

ГЛАВА II

ВЪЗНИКВАНЕ НА ВЪЗДУШНАТА УДАРНА ВЪЛНА ПРИ ВЗРИВА

4. НАЧИНИ ЗА ПРЕДАВАНЕ ДЕЙСТВИЕТО НА ВЗРИВА НА РАЗСТОЯНИЕ

В зависимост от големината на заряда, устройството на боеприпасите, условията за взриваването им и свойствата на околната среда (въздух, вода, почва) действието на взрива се предава на едно или друго разстояние по различни начини и в различна форма.

Преди всичко необходимо е да се отчете, че при взрива на обикновените взривни вещества последните практически се превръщат мигновено във взривни газове. Тези газове първоначално имат много голямо налягане и са загрети до висока температура. Затова взривните газове се разширяват с много големи скорости (при съответни условия до 5 — 8 километра в секунда). Ако този бързодвижещ се и достатъчно плътен поток от газове срещне по пътя си някаква преграда, той я удря с голяма сила и може да я разруши. Това е един от начините за предаване разрушителното действие на взрива на разстояние чрез разширяващите се взривни газове.

Ако зарядът от взривно вещество се намира в достатъчно здрава обвивка, например в стоманено тяло на снаряд или авиационна бомба,

първата преграда, която взривните газове ще срещнат, ще бъде металическата стена на тялото. В този случай при разширението си взривните газове налягат много силно върху стената на тялото на снаряда или бомбата — десетки хиляди и даже стотици хиляди атмосфери. Това налягане е достатъчно да разруши напълно тялото на снаряда или авиационната бомба и да разкъса металическата обвивка на сравнително малки парчета. Под действието на взрива (на разширяващите се взривни газове) тези парчета се разпръскват с много голяма скорост (около 1 — 2 километра в секунда). Многобройните летящи парчета също така пренасят част от енергията на взрива. Те могат да прелетят много по-голямо разстояние, отколкото разширяващите се взривни газове и да нанасят големи поражения на хората, животните и различните видове техника. Летящите парчета пробиват тънка броня; при пробиване на съдове с гориво те могат да го запалят и разпръснат на всички страни. Движещите се с голяма скорост парчета, като попаднат във взривно вещество, могат да го възпламенят. По такъв начин парчетата са също носители на разрушителното действие на взрива.

Накрая, при движението си разширяващите се взривни газове изтласкват средата, заобикаляща заряда, вследствие на което се образува така наречената ударна вълна.

Образуването на въздушната ударна вълна при взриваването на обикновено взривно вещество може да си представим така. В резултат на взрива взривното вещество преминава в продължение на много кратък период от време от твърдо (течно) състояние в газообразно. Газовете, обра-

зувани при взрива, имат твърде висока температура и се намират под много голямо налягане. При разширението си те нанасят рязък удар върху околните въздушни слоеве, като ги съгъстват до високо налягане и гъстота (при въздушна ударна вълна гъстотата се увеличава до 6 пъти) и ги нагряват до висока температура. От своя страна силно съгъстените въздушни слоеве в стремежа си да се разширят налягат рязко върху съседните въздушни слоеве и отново ги съгъстват силно. И тези слоеве, стремейки се да се разширят, налягат рязко върху следващите съседни въздушни слоеве, като ги свиват, и т. н. По такъв начин със свръхзвукова скорост във въздуха протича процес на скокообразно повишаване на налягането (температурата и гъстотата). Това скокообразно изменение на налягането (температурата и гъстотата), което се разпространява във въздуха със свръхзвукова скорост, представлява въздушната ударна вълна. Това е третият начин за пренасяне действието на взрива чрез ударната вълна. Ударната вълна може да се образува по описаните начини не само във въздуха, но и във водата и в земята. Обаче при подземен взрив тя има някои особености в предаването на действието на взрива на разстояние, а вълната на съгъстването на почвата не се нарича ударна, а земетръсна (сезмовзривна) вълна. Земетръсните вълни ще бъдат разгледани подробно по-долу.

И така, има три основни носители на действието на взрива, които го предават на различно разстояние, а именно: взривните газове, парчетата от тялото на заряда и ударната или земетръсната вълна.

Освен тези основни носители на действието на взрива има и случайни такива, като например местни предмети, камъни, буци пръст, парчета от сгради и т. н., които могат да бъдат откъснати от действието на взрива и да получат голяма скорост. Ударът на такива предмети, изхвърлени при взрива, също може да нанася поражение. С това трябва да се съобразяваме.

5. УДАРНАТА ВЪЛНА КАТО ОСНОВЕН НОСИТЕЛ НА ВЗРИВНОТО ДЕЙСТВИЕ НА МОЩНИ ЗАРЯДИ ВЪВ ВЪЗДУХА И ВОДАТА

Изброените по-горе носители на действието на взрива не са еднакви по значение.

Парчетата имат значение при дебелистенни тела на зарядите, когато теглото на металическото тяло надминава няколко пъти теглото на заряда на взривното вещество. Това важи за осколочните и осколочно-фугасните снаряди и авиационните бомби. Ако тялото е тънко, осколочното действие е незначително и по-голямата част от енергията на взрива преминава в ударната вълна. В този случай тя става основен носител на действието на взрива. При взрив от атомни и водородни заряди енергията, която се отделя, е толкова голяма, че обвивката и целият механизъм на заряда се изпаряват напълно и вместо парчетата се получават нагорещени газове, които се разширяват само на сравнително малки разстояния. Затова тяхното действие на по-далечни разстояния изчезва и основен носител на действието на атомния взрив си остава ударната вълна.

Нека разгледаме друга среда, например водата. Тя спира много по-интензивно взривните газове

и парчетата, отколкото въздухът. Предвид на това, че гъстотата на водата е много по-голяма от гъстотата на въздуха, водната маса, която се задвижва от ударната вълна във водата, надминава много пъти въздушната маса във въздушната ударна вълна. Освен това ударната вълна във водата има още по-характерни данни, отколкото въздушната.

Аналогично явление имаме и при подземен взрив, при който в почвата се образува земетръсна (сеизмовзривна) вълна.

От краткия преглед на начините за предаване действието на взрива на разстояние се вижда, че най-съществено е предаването на действието на взрива от ударната вълна, и то главно от въздушната. Това се обяснява с обстоятелството, че обикновено поражаваните от взрива предмети и съоръжения се намират във въздушна среда, а такива заряди като обикновените мощни фугасни бомби, атомните и водородните бомби са предназначени преди всичко за взриваване във въздуха.

Затова по-нататък в книгата се отделя главно внимание на въздушната ударна вълна и нейното действие върху различните обекти.

6. ОБРАЗУВАНЕ НА УДАРНАТА ВЪЛНА ПРИ ВЗРИВАВАНЕ НА ОБИКНОВЕНИ ВЗРИВНИ ВЕЩЕСТВА

Нека разгледаме най-напред как възниква въздушната ударна вълна при обикновения взрив.

Взривните вещества (тротил и други), които се използват в промишлеността и военната техника, са твърде сложни химически съединения.

Както е известно, всяко вещество (вода, киселина, сплави и други) се състои от малки ча-

стици, наречени молекули. Молекулите от своя страна се състоят от атоми. Атомът е най-малката частица от химическия елемент. Химически елементи са желязото, кислородът, водородът и т. н. Последните не могат да се разделят по никакви химически начини на по-прости вещества.

Обикновените взривни вещества биват два вида. Към първия вид спадат тези взривни вещества, които представляват смес от две или няколко различни вещества и затова се състоят от два или няколко вида молекули.

При взриваването на взривните вещества става следното. Зарядът се взривава от възпламеняването на детонатор, поставен в него. Самият детонатор се възпламенява от електрически ток, от тънка нагорещяваща се жичка, от огън, който се предава на детонатора по огнепроводящ шнур, или чрез механическо действие (удар, пробуждане с жило). При експлозията на детонатора се образуват газове, които удрят с голяма сила взривното вещество непосредствено около детонатора. В резултат на това молекулите на взривното вещество започват да се движат много бързо, при което се удрят силно една в друга и претърпяват изменения.

При взриваване на първия вид взривни вещества (които се състоят от еднакви молекули) удрящите се една в друга молекули се разрушават. Всяка молекула на взривното вещество от първия вид може схематично да се изобрази като съединение на три атомни групи, както е показано на рис. 7. Тук двете атомни групи A_1 и A_2 са разделени с „прослойка“ от неутрални (неактивни) атоми. Такава „прослойка“ често са атомите на азота, които се характеризират със своята малка химическа активност. Вследствие

малката химическа активност „прослойката“ N свързва сравнително слабо една с друга атомните групи A_1 и A_2 . Затова при силен удар на молекулите една в друга връзката се нарушава, „прослойката“ N се изтласква (рис. 8) и атомните групи A_1 и A_2 се освобождават. При по-нататъшното си движение атомните групи се съединяват и образуваното съединение много бързо се

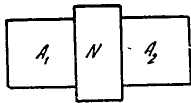


Рис. 7. Схема на молекулите на взривното вещество

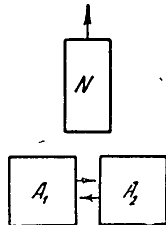


Рис. 8. Схема на разрушени при взрива молекули взривно вещество

разпада на няколко нови молекули. Тъй като при съединяването на атомните групи A_1 и A_2 се отделя голяма енергия, образуваните нови молекули се разпръскват на всички посоки с огромни скорости. Обикновено новообразуваните молекули остават свободни и не се съединяват помежду си. Те се движат свободно в пространството и в резултат на своите удари налягат с огромна сила върху всяка преграда, която се изпречи на техния път.

Ако разгледаното превръщане на молекулите се свърже непосредствено с взрива, може да се

установи, че твърдото взривно вещество се превръща много бързо в загрят газ, който наляга извънредно силно върху обвивката на заряда или върху въздуха.

Вторият вид взривни вещества представляват смес от различни молекули. В този случай огромното налягане на газовете, получени при взриваването на детонатора, също причинява интензивно движение на молекулите на взривното вещество. При силното им сблъскване една в друга те се съединяват и се превръщат в молекули на взривните газове.

Ако взривът е обхванал по-голямата част от заряда, той може да се разпространява по-нататък по заряда самостоятелно, тъй като налягането на образуваните вече при взрива взривни газове е достатъчно да предаде на следващите слоеве молекули от взривното вещество необходимото движение за описаното превръщане на взривното вещество във взривни газове. Може да се каже, че при това всеки взриваващ се слой от взривното вещество служи като детонатор за следващия слой.

Предаването на химическата реакция на взривното разпадане чрез масата на заряда се нарича детонация. Скоростта на разпространяването на детонацията е твърде голяма и се движи в граници от 4 до 8 км/сек. Колкото по-голяма е скоростта на детонацията, толкова по-мощно е взривното вещество и толкова по-голямо е налягането на газовете, получавани при взрива.

Налягането на взривните газове в момента на тяхното образуване се изразява с формулата

$$P = \gamma \frac{D^2}{40} \quad (1)$$

Гук P е налягането в $\frac{кг}{м^2}$ върху повърхността на заряда, γ е обемното тегло на взривното вещество в $кг/м^3$ и D — скоростта на разпространяването на детонацията в $м/сек$.

Въз основа на приведената формула може да се определи например налягането на взривните газове, получени при взриваването на най-разпространеното взривно вещество — тротила.

Детонацията на тротила се разпространява със скорост, равна на $7200 м/сек$, а обемното му тегло е около $1600 кг/м^3$. Следователно

$$P = \frac{1600 \cdot 7200^2}{40} = 2\,073\,600\,000 \frac{кг}{м^2},$$

или $207\,360 кг/с.м^2$, което закръглено представлява $200\,000$ атмосфери.

Такова грамадно налягане не може да издържи нито една преграда. В резултат на това налягане взривните газове се разширяват на всички посоки. Ако взривът е произведен във въздуха, взривните газове се разширяват по всички посоки с първоначална скорост, близка до скоростта на детонацията.

При това разширение взривните газове изтласкват околния въздух. Въздушният слой, който се допира до взривните газове, започва също да се движи със скоростта на тези газове, т. е. със скорост няколко километра в секунда. Тази скорост надминава много пъти скоростта на разпространяването на звука във въздуха, която е около $340 м/сек$. Въздухът, изтласкан от взривните газове, се сгъстява силно и се загрева до висока температура. Външната граница на сгъстения въздух бързо се движи напред със скорост, която

30

надминава даже скоростта на движението на самите взривни газове, и все повече и повече се отдалечава от границата на взривните газове, както е показано на рис. 9. А това значи, че скоростта на движението на външната граница на сгъстения въздух надминава скоростта на разширяването на границата на взривните газове.

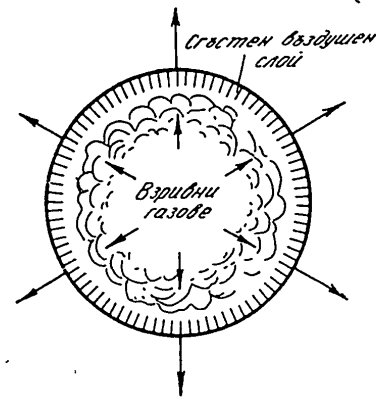


Рис. 9. Разширяване на взривните газове и образуване на въздушна ударна вълна

Външната граница на сгъстения въздух има някои твърде съществени особености. Преди всичко трябва да се отбележи, че тази граница е много рязка. До зоната сгъстен въздух има определена повърхност, която я отделя от още невъвлечения в движението въздух. Ако зоната сгъстен въздух се освети за кратко време с пламък от елек-

31

трическа искра и се фотографира, то въпреки голямата ѝ скорост на движение ще се получи твърде ясна фотоснимка. Фотоснимките показват, че зоната сгъстен въздух прилича на дебелостенно стъкло кълбо. Именно движението на зоната силно сгъстен въздух, който се разпространява със свръхзвукова скорост на всички посоки от центъра на взрива, се нарича въздушна ударна вълна, а предната ѝ граница, на която има рязък скок в сгъстяването на въздуха, се нарича фронт на ударната вълна. Това сгъстяване бързо се предава от един въздушен пласт на друг.

Обаче в състоянието, в което се намира въздушната ударна вълна, когато все още отзад я натискат разширяващите се взривни газове, тя все още не може да се смята за окончателно оформена.

Тъй като взривните газове увеличат в движението все нови и нови въздушни маси, скоростта на движението им се намалява. Енергията на газовете преминава в движещия се въздух. В края на краищата скоростта на взривните газове се приближава до нула, а налягането им пада под налягането на околния атмосферен въздух вследствие силното разширяване. Когато взривните газове престанат да натискат въздушната ударна вълна отзад, тя се откъсва от тях и по инерция продължава да се разпространява по-нататък. Обаче в тилната си част сгъстената въздушна маса започва да се разширява назад по посока на разредените взривни газове. Зад зоната със силно сгъстен въздух се появява зона на разреждането, т. е. район, в който налягането на въздуха е по-ниско от налягането в околния въздух.

В зоната на сгъстяването въздухът се движи напред, а в зоната на разреждането — в обратна

посока, т. е. към центъра на взрива, както е показано на рис. 10. Тъй като всички газове при сгъстяване се нагряват, то вследствие на това въздухът в зоната на сгъстяването има по-висока температура. Обратно, в зоната на разреждането температурата на въздуха е по-ниска от температурата на въздуха в нормалната атмосфера.

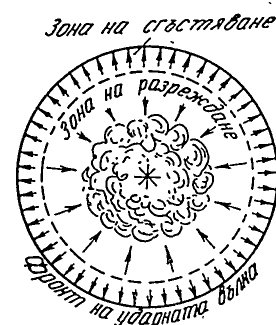


Рис. 10. Образуване на въздушна ударна вълна

Теорията и опитът показват, че във възникналата от взривните газове и откъснала се от тях напълно оформена въздушна ударна вълна налягането, скоростта и температурата на въздуха са най-големи непосредствено зад фронта на ударната вълна, т. е. зад линията на рязко сгъстяване на въздуха. Понякога се казва, че максималното налягане на ударната вълна е налягане на фронта на вълната.

Фронтът на ударната вълна се разпространява със скорост, която надминава скоростта на звука във въздуха. Скоростта на фронта е толкова по-голяма, колкото по-голямо е налягането върху него. Ако на много голямо разстояние от мястото на взрива налягането на фронта е приблизително равно на налягането на нормалния атмосферен въздух, то и скоростта на фронта ще бъде приблизително равна на скоростта на звука и вобщие цялата ударна вълна се изражда в обикновена звукова вълна.

За разлика от фронта на ударната вълна границата, която отделя зоната на сгъстяването от зоната на разреждането, се движи със скоростта на звука (по-точно със скорост, малко по-голяма от скоростта на звука). Скоростта на „опашката“ на зоната на сгъстяването е равна на скоростта на звука в среда, нагрята от зоната на сгъстяването.

С течение на времето дължината на ударната вълна се увеличава. В резултат на това фронтът на вълната излиза от границата, която разделя зоната на сгъстяването и разреждането, а широчината на зоната на сгъстяването се увели-

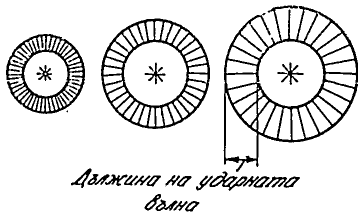


Рис. 11. Последователни етапи на движение на ударната вълна

чава непрекъснато в зависимост от движението на вълната. Такава последователна картина е показана на рис. 11. Широчината на зоната на сгъстяването често се нарича също дължина на ударната вълна.

7. ОБРАЗУВАНЕ НА ВЪЗДУШНАТА УДАРНА ВЪЛНА ПРИ АТОМЕН ВЗРИВ

След като обяснихме образуването на въздушната ударна вълна при взриваване на заряд от

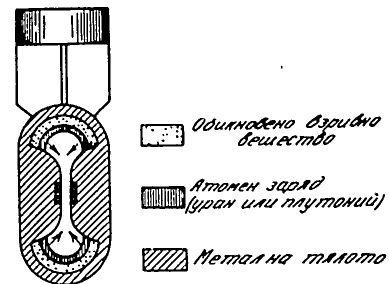


Рис. 12. Принцилна схема за устройството на атомна бомба

обикновено взривно вещество, нека разгледаме образуването на ударната вълна при атомен взрив.

Атомният взрив избухва по следния начин. Както е показано на рис. 12, атомният заряд, който се състои обикновено от четири (а понякога и повече) части, е разположен в бомбата разсредоточено. При разсредоточаването на атомния заряд не може да произлезе взрив, тъй като

масата на всяка част по отделно е по-малка от критичната. За да се осъществи взриването на атомната бомба, необходимо е първо да се възпламени зарядът от обикновено взривно вещество. Образувалите се взривни газове налягат рязко върху отделните части на атомния заряд, задвижват ги и ги събират в една обща компактна маса, както е показано на рис. 13.

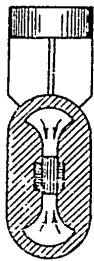


Рис. 13.
Разположение на атомния заряд в бомбата в момента на избухването

При това събиране общата свободна повърхност на атомния заряд, а следователно и количеството на неутроните, излитачи от парчето уран, силно намаляват. Това довежда до взриване, което се извършва в продължение на около една милионна част от секундата.

Да разгледаме по-подробно защо произлиза атомен взрив. Всички вещества, които ни обкръжават, се състоят от твърде много най-дребни частици материя, между които има и неутрони. Масата на неутрона е равна приблизително на масата на протона, но няма електрически заряд, откъдето произлиза и неговото название. Размерите на неутрона са много малки. Неутроните проникват лесно през веществото.

Атомите на всяко вещество, а следователно и на урана и плутония, в центъра си имат ядро, около което има електронна обвивка. Неутроните много лесно проникват през електронната обвивка и могат непосредствено да удрят ядрото на атома.

При удрянето на неутрона в ядрото на атома на плутоний или уран 235 то се разделя на ча-

сти, наречени „парчета“, и се отделя огромна енергия. Освен това при делението на ядрото се изпускат средно по два-три нови свободни неутрона. Част от тези неутрони излита извън границите на атомния заряд и не предизвиква деление на атомните ядра. Друга част от неутроните се сблъсква с ядрата на урана или плутония и предизвиква тяхното деление.

Когато атомният заряд се състои от отделни части, и то силно разредоточени, те имат голяма обща външна повърхност и образуваните се нови неутрони при делението на ядрата в по-голямата си част излитат извън заряда. Ако атомният заряд е съсредоточен в достатъчно количество и в малък обем и има сравнително малка външна повърхност, неутроните, образувани при някое случайно деление на едно ядро, се прехващат от другите ядра, които в същия миг започват да се делят. Ако например и трите неутрона, освободени при делението на едно ядро, бъдат прехванати от ядрата на атомите на плутония или урана, последните се разделят, като изпускат вече девет неутрона, които предизвикват делението на девет ядра, след това на 27, 81, 243 и т. н., т. е. извършва се така наречената верижна реакция (рис. 14).

В резултат на това част от атомния заряд се взривава практически мигновено в продължение на няколко милионни части от секундата, като отделя огромно количество енергия. Част от продуктите на атомния взрив се състоят вече не от отделни молекули, а от атомни ядра и отделни електрони, които се движат и се сблъскват с огромни скорости.

Енергията, която се отделя при делението на всичките ядра на един килограм разпадащо се

вещество — уран или плутоний, — е около 20 000 000 пъти по-голяма, отколкото енергията, която се получава при взрива на един килограм тротил.

Атомният взрив може да се осъществи само когато има така наречената критична маса разпадащо се вещество, т. е. най-малкото количество уран или плутоний, в което може да протича вери-

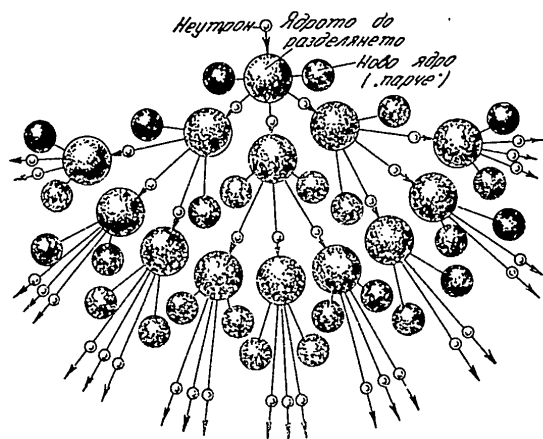


Рис. 14. Схема на верижната реакция при делението на ядрата на уран или плутоний

жна реакция с взривен характер при деление на ядрата. За урана и плутония критичната маса е от няколко килограма до десетки килограма. Критичната маса може да бъде до известна степен намалена, ако около нея се постави отражател

на неутроните. Като отражател може да бъде използван берилий, който отразява неутроните, излитащи извън границите на разпадащото се вещество, и ги насочва отново в зоната на ядрената реакция. В резултат на това броят на разпадащите се ядра се увеличава. В зависимост от теглото на атомния заряд и неговото устройство бомбите биват с различен калибър, а силата на техния взрив е равна на взрива от десетки до няколкостотин хиляди тона тротил.

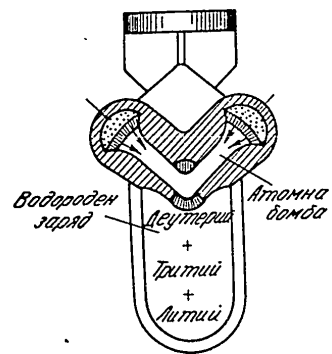


Рис. 15. Принципно устройство на водородна бомба

Да разгледаме сега схемата за устройството на водородната бомба, показана на рис. 15. В основата на действието на водородната бомба лежат така наречените реакции на съединяване на леките ядра. За заряд на водородната бомба служат тежкият водород (деутерий), свръхтежният во-

дород (третий) и литий, които се затварят в специални съдове. Ядрата на деутерия и третия при съединяването си могат да образуват ядра на по-тежък елемент — хелия. Реакцията при съединяването на леките ядра се съпровожда с отделяне на ядрена енергия, като при образуването на един килограм хелий се освобождава 5 — 6 пъти повече енергия, отколкото при реакцията от делението на един килограм тежки ядра (уран или плутоний). Но за да протече тази съединителна реакция, необходима е много висока първоначална температура — милиони градуси. На гръцки думата „термос“ означава топлина. Затова тези реакции на съединяване, които протичат при много високи температури, се наричат термоядрени. Как се получава такава температура? Тя се получава при взриваването на атомна бомба (уранова или плутониева). Затова в състава на водородната бомба има атомна бомба, която служи като своеобразен детонатор.

При взриваването на атомния или водородния заряд температурата в зоната на ядрената реакция първоначално е десетки милиони градуси. При тази температура тялото на бомбата, снаряда или ракетата мигновено се изпарява и се образува така нареченото огнено кълбо, което започва да се разширява с много голяма скорост. Това кълбо отчасти загрева околния въздух до много висока температура и едновременно го въвлеча в по-нататъшното разширяване. На известно разстояние около огненото кълбо започва да се образува зона на съгъстяването, напомняща твърде много зоната, която се образува при обикновения взрив около разширяващите се взривни газове,

Това сходство се усилва при по-нататъшното разширяване на огненото кълбо, което постепенно се превръща в облак с неправилна форма, а въздушната ударна вълна се откъсва от този облак, така както се откъсва въздушната ударна вълна от облака обикновени взривни газове.

Ударната вълна на атомния и водородния взрив по своите свойства е близка и подобна на ударната вълна, която се образува при взрива на обикновеното взривно вещество — тротила, — но в толкова количество, което по енергията, отделена при взрива, съответствува на енергията, която притежава ударната вълна на атомния или водородния взрив. Обаче не цялата енергия на атомния взрив се предава на околната среда от ударната вълна. Част от енергията се предава чрез светлинното излъчване. Друга част от общата енергия на взрива се предава от невидимите радиоактивни излъчвания и потока от неутрони.

Ударната вълна предава почти половината от общата енергия на атомния взрив, а една трета част от енергията се предава от светлинното излъчване. Около 15% от общата енергия на атомния взрив се пада на радиоактивното излъчване и потока от неутрони.

От казаното по-горе следва, че между атомните (уранови или плутониеви), водородните и обикновените взривове има голямо качествено сходство, но има съществена количествена разлика.

Обаче въпреки всички количествени разлики качествено сходство в свойствата и действията на въздушните ударни вълни се запазва, което дава възможност да се изучат едновременно ударните вълни на всички видове взривове.

8. ОСНОВНИ ВЕЛИЧИНИ, ХАРАКТЕРИЗИРАЩИ ВЪЗДУШНАТА УДАРНА ВЪЛНА

Ударната вълна е основният поразяващ фактор на атомния взрив. Тя представлява зона от силно сгъстен въздух (или вода при взрив във вода), който се разпространява на всички посоки от центъра на взрива с голяма скорост (по-голяма от скоростта на звука). Ударната вълна се състои от две зони: зона на сгъстяването и зона на разреждането. В зоната на сгъстяването налягането е по-голямо, отколкото в околната среда, а в зоната на разреждането, обратно, по-ниско. Предната граница на ударната вълна се нарича фронт на ударната вълна. Какво става в мястото, където пристига ударната вълна?

Ако ударната вълна достигне до дадена точка във въздуха (във водата), то в тази точка налягането, гъстотата и температурата се увеличават мигновено. Едновременно с това въздухът в точката, където достига вълната, започва да се движи в същата посока, в която се разпространява ударната вълна.

Впоследствие с отминаването на ударната вълна налягането в тази точка не остава постоянно, а постепенно намалява и след известно време се изравнява с налягането в околната среда. По-нататък налягането в дадената точка намалява още и става по-ниско от атмосферното, т. е. появява се разреждане и накрая налягането се изравнява с налягането на околната среда. Докато в момента на действието на зоната на сгъстяването въздухът в дадената точка се движи в посоката на разпространяването на вълната, то при действието на зоната на разреждането въздухът се движи в обратна посока — към центъра на взри-

ва. Следователно частиците на средата (въздух или вода), през която преминава ударната вълна, извършват движение — първоначално по посоката на разпространяването на ударната вълна, а след това в противоположната посока.

С отдалечаването на вълната от центъра на атомния взрив налягането на предната ѝ граница намалява. И докато налягането на въздуха по фронта на ударната вълна близо до центъра на атомния взрив достига много хиляди атмосфери, с увеличаване на разстоянието то бързо намалява.

Изучаването на въздушната ударна вълна се прави с цел да се види нейното разрушаващо действие и да се намерят начини за защита от нея. Ударната вълна причинява механически разрушения, поради което тя трябва да се разглежда преди всичко като източник на механически сили, които действуват върху различните съоръжения и предмети. Действайки върху тези предмети и съоръжения, ударната вълна се изменя много и това до голяма степен затруднява нейното изучаване. Затова ще разгледаме най-напред случаи, при които ударната вълна извършва механическо действие, без да се видоизменя.

Да предположим, че взривът е извършен близо до повърхността на земята. В този случай фронтът на ударната вълна представлява полу-сфера, както е показано на рис. 16. При движението си ударната вълна се разпространява по повърхността на земята, като че ли опирайки се на нея. При това върху повърхността на земята във всеки момент действува такова налягане, каквото е налягането на сгъстения въздух в ударната вълна, която се допира непосредствено до разглеждания участък от повърхността на зе-

мята. Да предположим, че до него се намира съоръжение, покрито с бетонна плоча (рис. 17). Налягането на въздуха върху тази плоча ще бъде

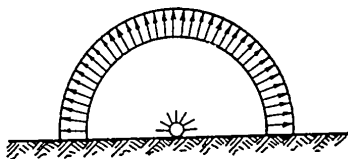


Рис. 16. Схема на разпространяването на ударната вълна при надземен атомен взрив

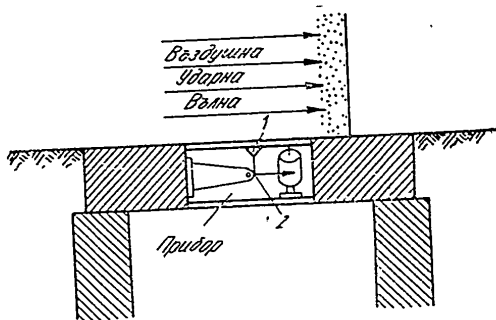


Рис. 17. Схема на прибора за записване изменението на налягането в преминаващата ударна вълна

равно на налягането в съответните части на въздушната ударна вълна. С преминаването на въздушната ударна вълна налягането върху плочата се изменя. В момента на преминаването на фронта на ударната вълна налягането върху плочата е

най-голямо. След това с течение на времето то постепенно намалява и накрая става равно на нормалното атмосферно налягане. В този момент над плочата преминава границата, разделяща зоната на сгъстяването и разреждането на ударната вълна. След това над плочата преминава вълната на разреждането и налягането на въздуха върху плочата става по-малко от нормалното атмосферно налягане.

В плочата може да се постави прибор, който записва изменящото се с течение на времето налягане. Схема на този прибор е показана на рис. 17. Той се състои от мембрана 1, която възприема налягането и се огъва от неговото действие; лостов механизъм 2, който предава огъването на мембраната на писалка, закрепена върху въртящ се от електромотор барабан с поставена хартия. Перото на писалката се плъзга по хартията и автоматично записва график, който показва изменението на налягането с течение на времето. Този прибор по своето устройство прилича на така наречения индикатор, който се използва отдавна за записване на измененията в налягането на парата в цилиндъра на парната машина. Разбира се, тези механически самописци работят по-бавно и не могат да записват достатъчно точно измененията на налягането при взрива на малките заряди, тъй като в този случай ударната вълна действа много кратко време — стотни части от секундата. Обаче при атомен взрив на сравнително голямо разстояние от мястото на взрива въздушната ударна вълна действа толкова дълго (около една секунда), че даже с помощта на груби прибори може с достатъчна точност да се запише съответният график. При това записване се получава графикът, показан на рис. 18,

на който са отбелязани зоните на сгъстяването и на разреждането.

Следователно, щом ударната вълна достигне до дадена точка във въздуха, например до точ-

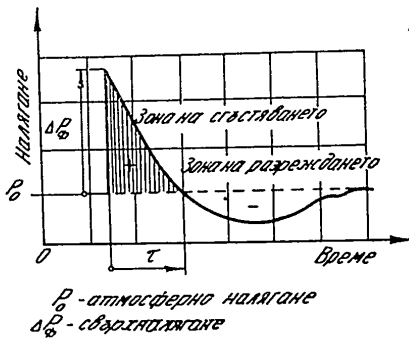


Рис. 18. График за изменението на налягането в различните точки от пространството при преминаване на ударната вълна

ка *a* (рис. 19), в нея мигновено (скокообразно) се увеличават налягането и температурата, а въздухът започва да се движи в посоката, в която се разпространява ударната вълна. След като фронтът на ударната вълна (предната ѝ граница) премине тази точка, налягането в нея постепенно се намалява и след известно време се изравнява с атмосферното.

След това налягането става по-ниско от атмосферното (появява се разреждане).

В същото време въздухът в точка *a* започва да се движи в посока, противоположна на по-

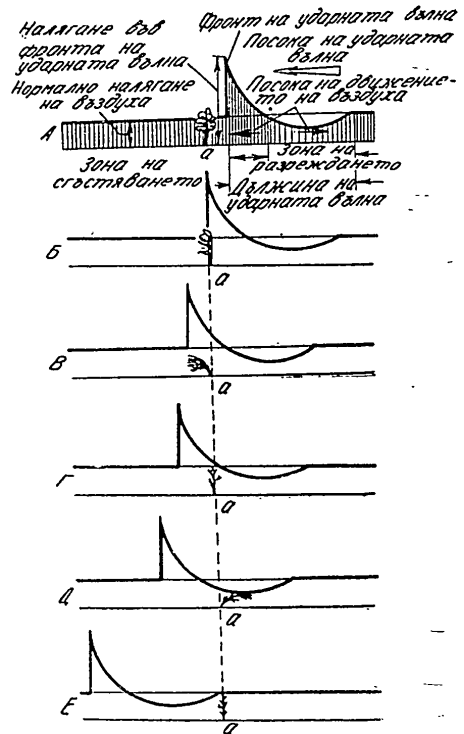


Рис. 19. Схема, поясняваща същността на действието на ударната вълна на атомния взрив:

А—фронтът на ударната вълна още не е достигнал точка *a*; налягането в нея е нормално; Б—фронтът на ударната вълна е достигнал точка *a*; налягането в нея рязко се е увеличило; В—фронтът на ударната вълна е преминал точка *a*; дървото, намиращо се в тази точка, се е наклонило в посоката на разпространяването на ударната вълна; налягането в точка *a* малко се е намалило; Г—налягането в точка *a* е станало нормално; дървото се е изправило; Д—точка *a* се намира в зоната на разреждането; налягането в тази зона е по-ниско от атмосферното; движението на въздуха се е изменило в обратна посока; дървото се е наклонило в посоката на движението на въздуха; Е—ударната вълна е преминала точка *a*; налягането на въздуха е станало нормално

соката на разпространяването на ударната вълна. Щом действието на пониженото налягане в точка a завърши, прекратява се и движението на въздуха.

На рис. 18 са показани основните величини, които определят механичното действие на ударната вълна върху преграда, надлъжно на която се разпространява вълната, или накратко казано, параметрите на преминаващата вълна. Тези параметри са:

1. Максимално, свръхатмосферно налягане на въздуха непосредствено във фронта на ударната вълна Δp_{ϕ} . Знакът Δ , поставен пред p_{ϕ} , означава, че е взето предвид не цялото налягане на ударната вълна, а само неговият излишък над обикновеното налягане на въздуха.

2. Време за действието на увеличеното налягане τ . Това е времето от момента на преминаването на фронта на ударната вълна над дадена точка от повърхността до момента на преминаването на границата между зоната на съгъстяването и разреждането над същата точка.

Обикновено действието на ударната вълна в зоната на разреждането не се взема предвид и затова налягането в тази зона и времето на неговото действие не се изучават по-подробно. Това се обяснява с факта, че действието на разреждането налягане е много по-малко от действието на налягането във вълната на съгъстяването.

От многобройните опити с взриваването на тротилови и други големи заряди, а също така и на атомни и водородни бомби са установени някои общи закономерности при взривовете. Както вече се каза по-горе, всеки взрив може да се сравни с взрива на такова количество тротил (тротил е еквивалент), което дава енергия, равна на енер-

гията на дадения взрив. Чрез опити и въз основа на теоретически изследвания е установено, че тротилният еквивалент се определя от величината Δp_{ϕ} и τ на дадено разстояние R от мястото на взрива.

Да допуснем, че линейните размери на тротиловия или който и да е друг заряд са нараснали два пъти. Да вземем например тротилови заряди с диаметър 1 и 2 метра. Известно е, че обемът на кълбото е право пропорционален на неговия диаметър на куб. Ето защо при нарастване на линейните размери на заряда два пъти обемът и теглото му нарастват с $2^3=8$ пъти. Действието на взрива в този случай съществено нараства.

Както показват изследванията по този въпрос, а и от теорията за подобие се вижда, че значимията за Δp_{ϕ} са еднакви само тогава, когато отношението между разстоянията до зарядите $\frac{R_2}{R_1}$ е равно на отношението между линейните размери на зарядите и в частност на отношението между техните радиуси $\frac{r_2}{r_1}$:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{r_2}{r_1}.$$

Но отношението между радиусите на зарядите е равно на корен кубичен от отношението на техните обеми или тегла.

Затова то може да се напише така:

$$\frac{R_2}{R_1} = \sqrt[3]{\frac{q_2}{q_1}}, \quad (2)$$

където q_1 и q_2 — теглото на зарядите.

Този закон е един от основните закони на геометричното подобие при взриваването. Той показва, че колкото пъти се изменят размерите на заряда, толкова пъти се изменят и разстоянията от заряда, при които наляганията в ударната вълна, температурите и скоростта на въздуха си остават неизменни за всички сравнявани заряди.

От казаното следва, че при всяко определено значение на Δp_{ϕ} отношението $\sqrt[3]{\frac{q}{R}}$ си остава точно определена величина (за едно и също взривно вещество).

Въз основа на теоретични разчети и от опит е установено, че за зависимостта между Δp_{ϕ} и $\sqrt[3]{\frac{q}{R}}$ може да се състави проста и удобна за практиката формула. Най-проста, макар и недостатъчно точна, но удобна за бързи, груби практически разчети е формулата за определяне на свръхналягането в еднородна и безгранична въздушна среда:

$$\Delta p_{\phi} = 3,9 \frac{\sqrt[3]{q}}{R^2} \quad (3)$$

Тук Δp_{ϕ} се получава в kg/cm^2 ,
 q се дава в килограми и
 R — в метри.

Друг важен параметър на ударната вълна е времето за действие на увеличеното налягане. Очевидно е, че колкото размерът на заряда е по-голям, толкова по-голяма е и дълбочината на зоната с увеличено налягане зад фронта на ударната вълна. В зависимост от далечината на ударната вълна от центъра на взрива времето за дей-

ствие на нейната зона на съгъстяването τ се увеличава. Това се обяснява с факта, че вълната, както вече беше казано, като че ли се разтяга.

От закона за подобие следва, че времето τ трябва да бъде пропорционално на величината

$$\sqrt[3]{q} \text{ и на } \sqrt[3]{\frac{R}{q}}$$

От това следва, че τ е пропорционално на величината:

$$\sqrt[3]{q} \cdot \sqrt[3]{\frac{R}{q}} = \sqrt[3]{R} \cdot \sqrt[6]{q}$$

От опит е установено, че

$$\tau \approx 0,001 \sqrt[3]{R} \cdot \sqrt[6]{q} \text{ секунди.} \quad (4)$$

R и q се вземат в такива единици, както и по-горе при изчислението на Δp_{ϕ} .

Различните разрушения, предизвикани от действието на въздушната ударна вълна, се определят главно от величината Δp_{ϕ} . Обаче в много случаи има значение и времето τ , през което действува свръхналягането. Затова възниква необходимостта от съвместното оценяване на влиянието на свръхналягането и времето, през което действува върху извършените от ударната вълна разрушения. В някои случаи, които ще бъдат разгледани по-нататък, действието на ударната вълна може да се оценява по специфичния ѝ импулс I_1 , който представлява произведение от свръхналягането по времето на действието му. Специфич-

ният импулс е равен числено на площта, която се ограничава от хоризонталната ос и кривата на изменението на налягането Δp_ϕ за време τ . На рис. 18 тази площ е заштрихована вертикално.

Изчисляването на тази площ с Δp_ϕ и τ се затруднява поради това, че формата на кривата (вж. рис. 18) се изменя с изменението на разстоянието R и теглото на еквивалентния заряд q . Ето защо величината на специфичния импулс I_1 се изчислява с помощта на следната опитна формула:

$$I_1 = \frac{A \cdot \sqrt{q}^2}{R} \quad (5)$$

Ако I_1 е дадено в $\frac{\text{кг.сек}}{\text{м}^2}$, q в кг, а R — в метри, то величината A за тротила се намира в граници от 25 до 40.

След преминаването на фронта на ударната вълна въздухът в зоната на съгъстяването се движи с голяма скорост по посока от центъра на взрива. Скоростта U_ϕ , с която се движи въздухът, непосредствено зад фронта на ударната вълна е най-голяма. С отдалечаването от фронта тя се намалява и на границата, разделяща зоните на съгъстяването и на разреждането, тя е равна на нула.

За ударната вълна, която се разпространява във въздуха при нормални атмосферни условия, величината U_ϕ се определя по следната формула:

$$U_\phi = \frac{1000 \cdot \sqrt{q}}{\sqrt{R^3}} \frac{\text{м}}{\text{сек}} \quad (6)$$

Скоростта D на движението на фронта на ударната вълна се определя така:

52

$$D = 340 \sqrt{1 + 0,83 \cdot \Delta p_\phi} \frac{\text{м}}{\text{сек}} \quad (7)$$

Скоростта на разпространяването на ударната вълна зависи от налягането във фронта на ударната вълна. Близо до центъра на взрива ско-

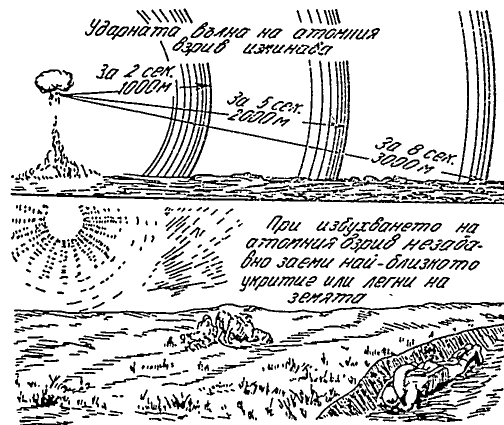


Рис. 20. Скорости на разпространяването на въздушната ударна вълна

ростта на разпространяването на ударната вълна превишава няколко пъти скоростта на звука във въздуха, която е 340 метра в секунда. Обаче с увеличаването на разстоянието от мястото на взрива скоростта на разпространяването на вълната бързо намалява.

53

Ударната вълна на атомния взрив изминава 1000 метра за две секунди, 2000 метра—за 5 секунди, 3000 метра — за 8 секунди (рис. 20). За това време боецът, след като види блясъка на атомния взрив, може да заеме най-близкото укритие и с това да намали вероятността от поражение на ударната вълна и даже съвсем да го избегне.

Дадените по-горе формули може да се използват за следния примерен разчет. Да предположим, че имаме атомна бомба с тротилов еквивалент, равен на 30 000 тона. Както беше казано по-горе, половината от енергията на взрива отива в пространството във вид на различни излъчвания, а другата половина съставлява действието на въздушната ударна вълна. По такъв начин тротилният еквивалент на ударната вълна е равен на половината от пълния тротилов еквивалент; в дадения случай той е 15 000 тона. Изхождайки от това значение $q=15\ 000$ тона, определяме величината на свръхналягането Δp_{ϕ} във фронта на ударната вълна, скоростта на движението D на нейния фронт и скоростта U_{ϕ} на въздуха в зоната на сгъстяването на различни разстояния от мястото на въздушния взрив в неограничена среда. Резултатите от този разчет са дадени в таблица 1.

Дадените в таблица 1 величини са приблизителни. Те могат да се изменят в зависимост от температурата на въздуха, от наличието и скоростта на вятъра и редица други причини. Впрочем, за решаването на повечето практически въпроси точността на дадените разчети е напълно достатъчна.

Времето, за което ударната вълна изминава разстоянието R от центъра на взрива, също може да се изчисли приблизително по формулата

$$t = \frac{\sqrt{R^3}}{21\ 000} \text{ секунди.} \quad (8)$$

То зависи от тротилния еквивалент на бомбата. Така, за взрив с тротилов еквивалент 30 000 тона необходимото време за различни разстояния R е дадено в таблица 2.

Таблица 1
Приблизителни значения на свръхналягането Δp_{ϕ} , скоростта на фронта D и скоростта U_{ϕ} на въздуха на фронта на ударната вълна на различни разстояния от мястото на взрива на атомен заряд с пълнен тротилов еквивалент 30 000 тона

R (м) =	500	750	1000	1500	2000	2500
Δp_{ϕ} ($\text{кг}/\text{см}^2$) ¹ =	1,35	0,75	0,48	0,26	0,17	0,12
D (м/сек) =	494	432	402	374	364	357
U_{ϕ} (м/сек) =	310	189	124	68	43	31

Таблица 2
Значения на времето за движение на ударната вълна на разстояние R при $q=30\ 000$ тона

R (м)	300	1000	2000	3000
t (секунди)	0,2	1,5	4,0	8,0

¹ Смъртоносни травми за човека се наблюдават при свръхналягане Δp_{ϕ} повече от $1 \text{ кг}/\text{см}^2$.

Формула 8 е удобна, когато величината на q е от 10 000 до 50 000 тона.

Ако величината на q е по-малка от 10 000 тона, изчисленото t ще бъде малко повече от действителното, а ако q е малко по-голямо от 50 000 тона, времето t съответно се намалява в сравнение с действителното.

Изобщо може да се смята, че с изменянето на величината q времето t се изменя обратно пропорционално на корен шести от q . Следователно, ако са известни величините на времената t_1 и t_2 за два взрива, при които тротиловият еквивалент е равен на q_1 и q_2 , може да се напише формулата

$$\frac{t_1}{t_2} = \sqrt[6]{\frac{q_2}{q_1}}. \quad (9)$$

Ако например тротиловият еквивалент се увеличи 1000 пъти, то времето ще се намали $\sqrt[6]{1000} = 3,16$ пъти. Оттук се вижда, че измененията на тротиловия еквивалент даже в големи граници водят до незначителни изменения на времето, необходимо за разпространяването на ударната вълна на дадено разстояние.

9. ОПРЕДЕЛЯНЕ ПАРАМЕТРИТЕ НА УДАРНАТА ВЪЛНА С ПОМОЩТА НА ГРАФИЦИ

По-горе бяха разгледани основните величини, които характеризират въздушната ударна вълна, и бяха дадени формули за определяне на тези величини. Обаче тези формули са приблизителни. Що се касае за по-точното решаване на задачите за ударните вълни, въпреки че е трудно, то е възможно.

Ще посочим като пример решението на такава задача, поместена в статията на Г. Л. Броуд.¹ В случая за решаването на задачи по разпространяването на сферични ударни вълни в безграничната атмосфера са били използвани електрически изчислителни машини. Резултатите от тези изчисления са дадени във вид на графици на зависимостта на налягането в ударната вълна от разстоянието до центъра на взрива. Тези графици са дадени на рис. 21 и 22.

Тук по вертикалната ос в атмосферата е нанесено налягането $p_\phi = p_0 + \Delta p_\phi$ в ударната вълна (на фронта на ударната вълна). По хоризонталната ос е нанесено с произволни величини разстоянието R_0 от центъра на взрива. Пунктирните криви показват изменението на налягането в ударната вълна (зад ударната вълна) в зависимост от разстоянието до центъра на взрива. Тези криви са дадени за различни последователни моменти след взрива, които са указани на върховете на кривите, като времето се дава също в произволни величини τ . За удобство при използването графици са построени с произволни величини R_0 и τ . По тях може да се определи налягането в преминаващата ударна вълна на заряди с различно тегло (или тротилова еквивалент) взривно вещество и при различни разстояния. За измерителна единица на R_0 и τ е приета следната величина:

$$e^3 = \frac{E}{P_0} [\mu], \quad (10)$$

¹ Списание „Journal of Applied Physics“, юни 1955 г., v. 26, № 6, стр. 766.

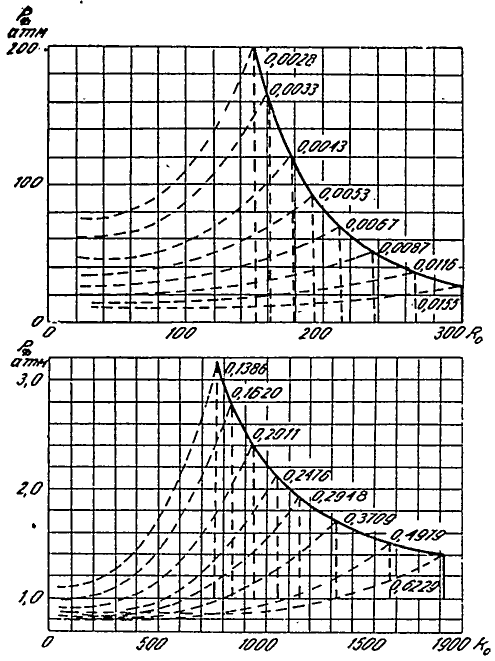


Рис. 21. График, характеризиращ параметрите на ударната вълна

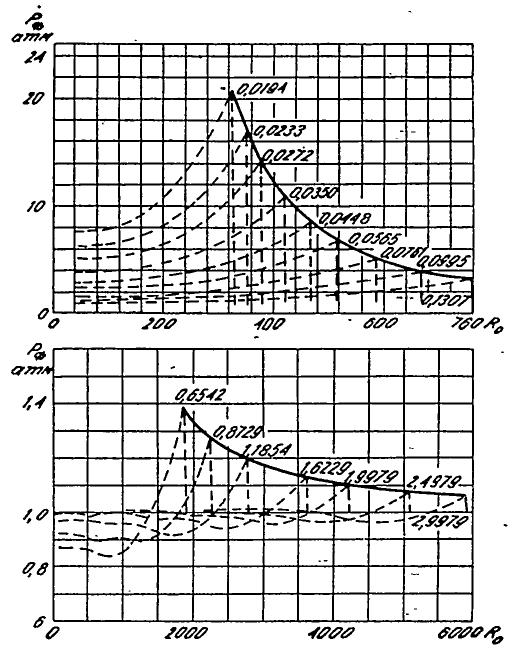


Рис. 22. График, характеризиращ параметрите на ударната вълна

където E — енергията на взрива, която се изразходва за образуване на ударната вълна;

P_0 — атмосферното (нормалното) налягане.

При атомна бомба с пълен тротилов еквивалент q , равен например на 20 000 тона, за образуване на ударната вълна се използват около 50% от общата енергия на взрива. Ето защо за тази бомба

$$E = U_1 \cdot \frac{q}{2} = \frac{450\,000 \cdot 20\,000\,000}{2} \text{ [кгм]},$$

където U_1 — специфичната енергия на взривното вещество (тротила) в килограметри;

q — тротиловият еквивалент на бомбата в килограми.

Да определим за тази бомба величината ϵ :

$$\epsilon^3 = \frac{450\,000 \cdot 20\,000\,000}{10\,000 \cdot 2}.$$

Тук в знаменател е дадено налягането $P_0 = 1 \text{ кг/см}^2$ или $10\,000 \text{ кг/м}^2$.

И така за дадения калибър бомба $\epsilon = 767$ метра.

Физическият смисъл на величината ϵ е следният: ϵ е число, което изразява енергията на взрива спрямо атмосферното налягане. С други думи ϵ представлява стена на куб, в който енергията на взрива е разпределена равномерно спрямо атмосферното налягане.

Произволната величина R_0 , която изразява разстоянието от центъра на взрива, е свързана с истинското разстояние $R_{\text{ист}}$ от центъра на взрива с постоянния коефициент 1627,2 и величината ϵ така:

$$R_0 = R_{\text{ист}} \frac{1627,2}{\epsilon}.$$

Коефициентът 1627,2 е приет въз основа на теорията. Следователно, за да се определи на какво истинско разстояние $R_{\text{ист}}$ съответствува дадено значение за R_0 , необходимо е то да се раздели на величината $\frac{1627,2}{\epsilon}$, т. е.

$$R_{\text{ист}} = R_0 \frac{\epsilon}{1627,2} \dots \text{ [м]}.$$

По-нататък времето, указано до върховете на кривите на рис. 21 и 22, което съответствува на различно максимално налягане за дадено разстояние, също се изразява с произволни единици τ , свързани с истинското време (отчитано от момента на взрива) в следната зависимост:

$$\tau = t_{\text{ист}} \frac{c_0}{\epsilon},$$

където $t_{\text{ист}}$ — истинското време, отчитано от момента на взрива (в секунди);

c_0 — предупредната скорост на звука, приета за въздуха за 340 м/сек.

$$\text{Оттук } t_{\text{ист}} = \tau \frac{\epsilon}{c_0} \dots \text{ [сек.]}$$

И така с помощта на графиците, дадени на рис. 21 и 22, може да се определят интересувашите ни параметри на ударната вълна, образувана при взриваването на бомби или снаряди от различен калибър в безграничното пространство. Ако съединим върховете на пунктирните криви на рис. 21 и 22 с пълтна крива линия, тя ще изразява зависимостта на максималното налягане

във фронта на ударната вълна от разстоянието до центъра на взрива.

Очевидно е, че тази зависимост на максималното свръхналягане от разстоянието може да бъде изразена аналитично.

Г. Л. Броуд препоръчва следните опитни зависимости:

За силни ударни вълни:

$$\Delta p_{\phi} = \frac{0,1567}{\lambda_s^3} + 1 \dots \text{[атмосфери].}$$

За слаби ударни вълни:

$$\Delta p_{\phi} = \frac{0,137}{\lambda_s^3} + \frac{0,119}{\lambda_s^2} + \frac{0,269}{\lambda_s} - 0,019 \dots \text{[атм.].}$$

За $0,1 < \Delta p_{\phi} < 10$ или $0,26 < \lambda_s < 2,8$.

Тук Δp_{ϕ} е свръхналягането (в атмосфери) във фронта на ударната вълна, а взетата в произволни мерни единици величина λ_s е разстоянието от центъра на взрива, като

$$\lambda_s = \frac{R_{\text{ист}}}{v}$$

На това решение на задачата за разпространяване на сферичните ударни вълни може да се даде следното физическо тълкувание.

Свръхналягането Δp_{ϕ} на фронта на ударната вълна, дадено в атмосфери, може да се изрази така. За първа зона (силни ударни вълни), където свръхналягането е много по-голямо от атмосферното, свръхналягането се определя като налягане в единичен обем, в който енергията на взрива е разпределена равномерно. Следователно

$$\Delta p_{\phi} = \frac{E}{v \cdot p_0} - 1 = \frac{U_1 \cdot q_{y.v.}}{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3 \cdot 10\,000} - 1,$$

където $q_{y.v.}$ — тротиловият еквивалент на атомната бомба по ударната вълна; R — разстоянието от центъра на взрива в метри, а p_0 — атмосферното налягане, равно на една атмосфера или 1 кг/см^2 ($10\,000 \text{ кг/м}^2$). При взрив на тротилова заряд с тегло q кг, за който специфичната енергия на взрива е $450\,000 \text{ кгм}$, се получава

$$\Delta p_{\phi} = 10,7 \frac{q_{y.v.}}{R^3} - 1. \quad (11)$$

За втората зона (слаби ударни вълни) свръхналягането се определя с уравнението за работата на сгъстения газ. Действително енергията E_1 за единица обем се изразява чрез изменението на обема $\frac{\Delta v}{v}$ и свръхналягането Δp_{ϕ} така:

$$E_1 = \frac{\Delta v}{v} \cdot \Delta p_{\phi}.$$

Влизащите тук величини могат да бъдат изразени по следния начин:

$$E_1 = \frac{U_1 \cdot q_{y.v.}}{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3}; \quad \frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta p_{\phi}}{k \cdot p_0},$$

където k е отношението на топлопоглъщаемостта на газа при постоянно налягане, към топлопоглъщаемостта на същия газ при същия обем; за въздуха $k=1,4$, а p_0 е атмосферното налягане.

Като заместим E_1 и $\frac{\Delta v}{v}$ с техните значения, получаваме

$$\frac{\Delta p_{\Phi}^2}{k \cdot p_0} = \frac{U_1 \cdot q_{y.v.}}{\frac{4}{3} \cdot \pi R^3}$$

Оттук

$$\Delta p_{\Phi} = \sqrt{\frac{k \cdot p_0 \cdot U_1}{\frac{4}{3} \cdot \pi}} \cdot \sqrt{\frac{q}{R^3}}$$

или

$$\Delta p_{\Phi} = \sqrt{\frac{3.14 \cdot 4.450 \cdot 000 \cdot 10 \cdot 000}{4 \cdot 3.14 \cdot 10^8}} \cdot \sqrt{\frac{q}{R^3}}$$

Коефициентът 10^8 се дава за привеждане на налягането от kg/m^2 в kg/cm^2 . И така

$$\Delta p_{\Phi} = 3,87 \sqrt{\frac{q}{R^3}} \quad (12)$$

Това съответствува на формула 3 на стр. 50. И така за силните и слабите ударни вълни получихме равенства 11 и 12. Следователно, ако в логаритмичната система изобразим с координати зависимостта на пълното налягане $\frac{\Delta p_{\Phi} + p_0}{p_0}$ на фронта на ударната вълна от относителното разстояние $\frac{R}{r_0}$, където r_0 е радиусът на сферичния заряд, ще получим графика, даден на рис. 23, в който уравненията 11 и 12 съответствуват на две прави линии.

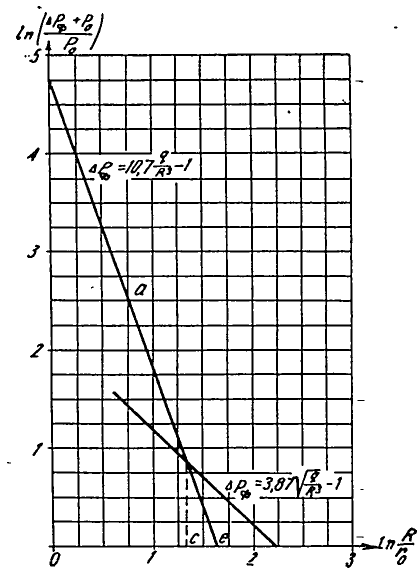


Рис. 23. График за измерването на налягането във фронта на ударната вълна в зависимост от разстоянието

Линията a се пресича с хоризонталната ос в точка e при $\frac{R}{r_0} = 40$. Следователно при $\frac{R}{r_0} = 40$ енергията на взрива е равна на енергията на средата:

$$U_1 \cdot q_{y.v.} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3 \cdot p_0$$

Точка c съответствува на $\frac{R}{r_0} = 20$.

И така този начин дава възможност да се определи свръхналягането във фронта на ударната вълна в свободното пространство при взриваването на всякакъв заряд, в това число и атомен. За разчета е необходимо да се знае само енергията, която се отделя при взрива, по-точно енергията, която се пренася от ударната вълна в околната среда.

ГЛАВА III

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА УДАРНАТА ВЪЛНА С ПРЕГРАДА

10. ПРАВИЛНО ОТРАЗЯВАНЕ НА УДАРНАТА ВЪЛНА ОТ НЕПОДВИЖНА ПРЕГРАДА

Много често въздушната ударна вълна при движението си се натъква на някаква преграда. В този случай преградата задържа движещите се въздушни маси, а налягането, температурата и гъстотата на въздуха допълнително се увеличават. Разрушителното действие на такава вълна е по-голямо, отколкото на вълната, която се плъзга по дължината на преградата.

Налягането на ударната вълна се увеличава най-много, когато здравата неподвижна преграда е перпендикулярна на посоката на вълната. В този случай скоростта на въздуха зад фронта на ударната вълна постепенно спада до нула, а въздухът до преградата се свива много бързо. На това се дължи посоченото по-горе увеличаване на налягането, температурата и гъстотата на въздуха.

Още преди около половин век известният руски учен Н. Е. Жуковски е обърнал внимание на някои сходства между вълните, които се разпространяват по повърхността на водата, и въздушните ударни вълни. Всеки, който е наблю-

давал движението на морски или речни вълни близо до вертикалната стена на кея или до стръмен бряг, знае много добре, че вълната, като се удари в стената, образува висока плиска (рис. 24), която повдига част от движещата се вода на височина, много по-голяма от първоначалната височина на гребена на вълната.



Рис. 24. Плиска, която се образува при удара на движеща се по повърхността на водата вълна в неподвижна преграда

Очевидно е, че изхвърлянето на водата нагоре е възможно само поради това, че при удара на водната вълна в преградата налягането рязко се увеличава. Това явление прилича на явленията, които се наблюдават при срещане на въздушната ударна вълна с преграда. В момента, когато фронтът на ударната вълна се среща с плоскостта на преградата, върху нейната повърхност внезапно започва да действа налягането, което е резултат от налягането на въздуха при скока на сгъстяването и от налягането преди мигновеното спиране на движещите се въздушни маси (налягането на скоростния напор). Налягането на скоростния напор може значително да надхвърли статичното, т. е. това, което е имал въздухът на гребена на вълната. Затова и сумарното налягане може да бъде

много по-голямо от статичното. В първия момент на удара върху преградата налягането е максимално, тъй като в този момент скоростта на средата в гребена на вълната и статичното налягане са най-големи.

В първия момент на удара се спират само тези частици, които се намират на фронта на действащата вълна, след това тези, които се намират в следващия слой, и т. н. Следователно образува се нов скок на сгъстяване, при което се прекрътява движението на въздуха по посоката на разпространение на действащата вълна и се появява нова ударна вълна — отразена от преградата и движеща се в обратна посока.

Фронтът на отразената ударна вълна постепенно се отдалечава от преградата. Аналогично явление може да се наблюдава при внезапно спиране на локомотив, който движи с малка скорост влакова композиция. В този случай най-напред се спира вагонът до локомотива, а останалите продължават да се движат по инерция. След това се спира вторият вагон, след това третият и т. н., докато спиращата вълна достигне до последния вагон.

Налягането при прав удар на въздушната вълна в преграда може да се изчисли по формулата

$$p_{от} = (\Delta p_{\phi} + p_0) \frac{8 \Delta p_{\phi} + 7 p_0}{\Delta p_{\phi} + 7 p_0},$$

където $p_{от}$ — налягането във фронта на отразената вълна;

Δp_{ϕ} — свръхналягането във фронта на правата (падащата) вълна;

p_0 — налягането на атмосферния въздух.

При нормални условия атмосферното налягане е около 1 кг/см^2 . В този случай свръхатмосферното налягане на фронта на отразената вълна въз основа на тази формула ще се напише така:

$$\Delta p_{от} = p_{от} - p_0 = (\Delta p_{ф} + 1) \frac{8 \Delta p_{ф} + 7}{\Delta p_{ф} + 7} - 1. \quad (13)$$

В зависимост от величината $\Delta p_{ф}$ нарастването на налягането при отразяването е различно. Например, ако $\Delta p_{ф}$ е много пъти по-голямо от атмосферното налягане, което е 1 кг/см^2 , получава се

$$\Delta p_{от} = 8 \Delta p_{ф}.$$

Това значи, че при отразяването на много силни ударни вълни от преграда налягането се увеличава 8 пъти. (Практически при много силни ударни вълни налягането може да нарасне до 11 пъти.) Обратно, ако $\Delta p_{ф}$ е равно на атмосферното налягане, то $\Delta p_{от} = 2,75$, т. е. увеличава се около 2,75 пъти.

Таблица 3

Значения на свръхналягането във фронта на отразената вълна $\Delta p_{от}$ при различни значения на свръхналягането $\Delta p_{ф}$ в падащата перпендикулярно върху преградата въздушна ударна вълна

(при атмосферно налягане $1 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$)

$\Delta p_{ф} \text{ (кг/см}^2\text{)} =$	0,05	0,1	0,3	0,5	1	2	3
$\Delta p_{от} \text{ (кг/см}^2\text{)} =$	0,10	0,21	0,65	1,20	2,76	6,67	11,2
$\frac{\Delta p_{от}}{\Delta p_{ф}} =$	2,0	2,1	2,2	2,4	2,8	3,3	3,7

В таблица 3 са дадени значенията на $\Delta p_{от}$ при различни значения на $\Delta p_{ф}$. От нея се вижда, че при практически важните случаи на действие на ударната вълна, когато $\Delta p_{ф}$ е от $0,05 \text{ кг/см}^2$ до 3 кг/см^2 , в резултат на отразяването максималното свръхналягане се увеличава от 2 до 3,7 пъти.

След спирането на въздуха от преградата той започва да се движи в обратна посока. При това голяма част от енергията, загубена за сгъстяването на въздуха, отново преминава в енергия на движението и на известно разстояние от преградата се получава отразена ударна вълна, която напомня вълната, идваща непосредствено от заряда, но малко по-слаба поради загубената при отразяването енергия. Ако преградата е плоска и вълната се отразява от нея при взриваване на съсредоточен заряд, разположен на разстояние H от преградата, то, както се вижда от рис. 25, отразената вълна ще се разпространява така,

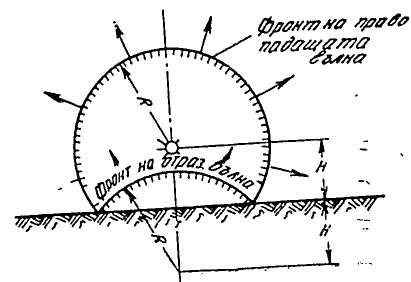


Рис. 25. Схема на правилно отразена въздушна ударна вълна от повърхността на земята

както ако зад преградата, също на разстояние H , е разположен зарядът, който предизвиква тази вълна със своя взрив. Такова отражение се нарича правилно и е аналогично на отражението на звука, светлината и вълните на повърхността на водата от съответстващи прегради.

11. НЕПРАВИЛНО ОТРАЗЯВАНЕ НА УДАРНАТА ВЪЛНА

Даже при правилно отразяване се наблюдават някои особености в движението на отразената ударна вълна. Така част от отразената вълна се движи в нагнетия и сгъстен от падащата вълна (вж. рис. 26) въздух, затова скоростта на разпространението на отразената вълна се увеличава.

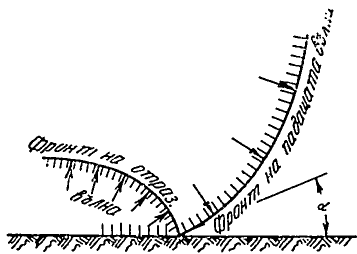


Рис. 26. Схема за разпространяването на падаща и отразена вълна

При ъгъл α между фронта на падащата вълна и отразяващата я повърхност, по-малък от 45° (на близки разстояния от епицентъра на взрива),

схемата на отразяването, дадена на рис. 29, се запазва. Обаче, когато този ъгъл е по-голям от 45° (на големи разстояния от епицентъра на взрива), сгъстеният при отразяването въздушен слой изтласква падащата вълна и се придвижва напред, като изпреварва тази вълна. Схема на неправилно отразяване е дадена на рис. 27. Подобно явление може често да се наблюдава в

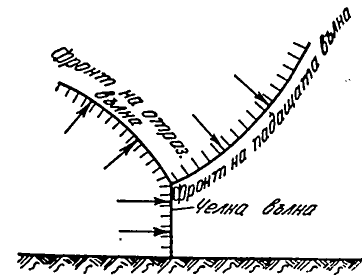


Рис. 27. Схема на неправилно отразяване на ударната вълна

природата. Например при движение на воден поток по асфалт по протежение на тротоара често се вижда как вълната, идваща от някой камък или друг предмет, се удря в бордюра на тротоара и се отразява от него. При достатъчна сила и скорост на потока вълната се отразява неправилно от бордюра на тротоара, както се вижда от рис. 28.

При отразяването налягането се увеличава. Ако ъгълът α между фронта на вълната и отразяващата я повърхност е равен на нула, наля-

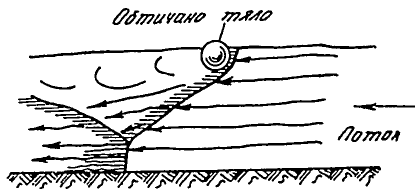


Рис. 28. Неправилно отразена вълна при движение на воден поток по протежение на тротоара

гането се увеличава както по формула 13. Ако ъгъл α е равен на 90° , вълната изобщо не се отразява и налягането във фронта на вълната не се изменя. Ако ъгъл α се изменя от 0 до 90° , налягането нараства най-много при преминаването от правилно отразяване към неправилно.

На рис. 29 е показан график¹, от който се вижда колко пъти нараства свръхналягането при отразяването $\Delta p_{от}$ при различни значения на ъгъл α .

Всяка крива на рис. 29 съответствува на определено свръхналягане $\Delta p_{ф}$ в подходящата към преградата вълна. Значението на $\Delta p_{ф}$ е отбелязано при всяка крива.

Както следва от графика на рис. 29, налягането се увеличава най-много при преминаването от правилно към неправилно отразяване при ъгъл α , който в зависимост от свръхналягането във фронта на падащата вълна може да бъде от 40 до 70° .

Вълната, която се образува при сливането на падащата и отразената вълна, се нарича челна вълна

¹ Този график е взет от книгата „The Effects of Atomic Weapons“, 1950.

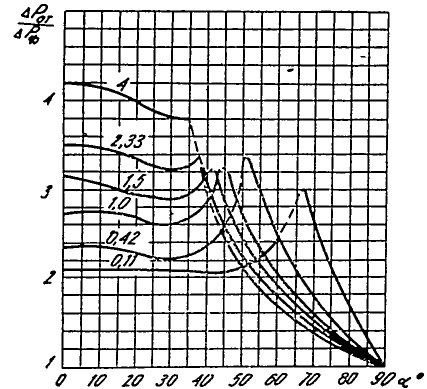


Рис. 29. График за зависимостта на отношението на свръхналягането и отразената вълна към свръхналягането и падащата вълна от ъгъла между фронта на падащата вълна и преградата

(рис. 27). Фронтът на тази вълна е перпендикулярен на отразяващата повърхност. Свръхналягането във фронта на челната вълна е равно приблизително на свръхналягането при падането на ударната вълна перпендикулярно-върху преградата. Това е вярно, ако ъгълът между фронта на падащата вълна и отразяващата я повърхност е малко по-голям от 45° . При увеличаването на този ъгъл челната вълна се увеличава по височина и постепенно нейното свръхналягане започва да се приближава до налягането във фронта на падащата вълна. Когато този ъгъл се приближава до правия, свръхналягането във фронта на чел-

ната вълна е около 50% по-голямо от свръхналягането на падащата вълна и дори малко по-малко, като се вземат предвид загубите на енергия при отразяването. По такъв начин свръхналягането в челната вълна в края на краищата става около един път и половина по-голямо, отколкото в падащата вълна.

Да разгледаме сега разпространяването на ударна вълна при взриваване на даден заряд на известна височина над равна земна повърхност. Такъв взрив, както е известно, се нарича въздушен взрив.

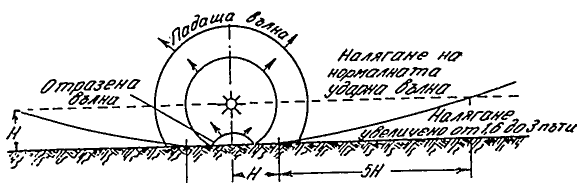


Рис. 30. Образуване и разпространяване на отразената ударна вълна при въздушен атомни взрив

На рис. 30 е показано отразяването на въздушна ударна вълна от земната повърхност.

В точките, които се намират от епицентъра на по-малко разстояние, отколкото височината H на точката на взрива над повърхността на земята, се получава правилно отразяване, а в точките, които се намират на разстояние R от епицентъра, което е по-голямо от височината H — неправилно отразяване и се образува челна вълна. Височината на фронта на тази челна вълна през цялото време се увеличава, докато фронтът на челната

вълна достигне височината на взрива. След това формата на фронта на челната вълна започва да се изменя и фронтът придобива форма на част от повърхността на кълбо с център, разположен в епицентъра.

12. ОБТИЧАНЕ НА МАЛКИ ОБЕКТИ ОТ УДАРНАТА ВЪЛНА

Въздушната ударна вълна ще се движи сравнително много рядко по равна и гладка земна повърхност. Много по-често при разпространяването си ударната вълна ще среща на пътя си сгради, дървета, различни неравности на местността и различни местни предмети. В тези случаи разпространяването на въздушната ударна вълна ще се изменя. Една част от вълната ще се отразява от местните предмети, а друга част ще ги обтича (заобикаля).

Да разгледаме това явление с най-обикновен пример. Да си представим, че имаме достатъчно здрава вертикална стена, която не се разрушава под въздействието на въздушната ударна вълна. При тези условия блъскащата се в стената ударна вълна ще се отрази. Да допуснем, че вълната се движи перпендикулярно на стената. Този момент е показан схематично на рис. 31.

В резултат на отразяването около повърхността на стената се образува състен въздушен слой, ограничен отвън от фронта на зараждащата се отразена вълна. Свръхналягането в този случай се определя по формула 13 на стр. 70.

Обаче трябва да се обърне внимание на това, че в разглеждания момент започва известно изкривяване на правия фронт до края на преградата в състения въздушен слой зад фронта

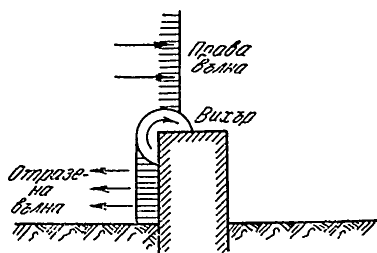


Рис. 31. Начало на отразяването на въздушната ударна вълна от вертикална стена

на отразената вълна. Тези изкривявания се състоят в това, че силно сгъстеният до повърхността на стената въздушен слой няма опора отгоре, където налягането на въздуха е по-малко, отколкото в сгъстения слой. В резултат на това въздухът от сгъстения слой започва да се разпространява нагоре и вълната на разреждането (на маленото налягане) започва да се разпространява надолу по сгъстения въздушен слой. В границите на тази вълна въздухът се движи не само нагоре, но се и отклонява от движещия се над преградата въздух в посоката на разпространяването на главната ударна вълна. В резултат посоката на движението на въздуха се изкривява и се образува вихър по посока на часовниковата стрелка, както е показано на рис. 31. Вследствие завихрянето налягането на въздуха върху горната част на стената рязко намалява, защото, първо, въздухът се разрежда вследствие разпръскването му и, второ, центробежните сили изместват въздуха от горната повърхност на преградата. От външната страна вихърът се ограничава от огъ-

натия фронт на отразената ударна вълна. Тук центробежните сили сгъстяват въздуха зад този фронт на отразената вълна и налягането става по-високо, отколкото в прилежащата към преградата част на отразената вълна. Именно с това се обяснява възникването на изкривена част на отразената ударна вълна, която обхваща горния край на преградата.

С течение на времето разглежданите явления на обичане се усилват и развиват, но общият им характер се запазва. На рис. 32 е показан

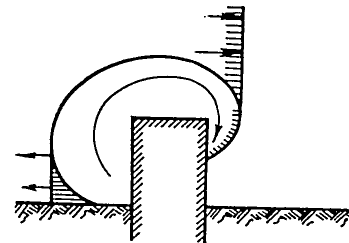


Рис. 32. По-нататъшно развитие на обичането на преградата от ударната вълна

моментът, когато издигнатата част на отразената вълна вече е преминала горния край на преградата и се движи надолу по тилната част на стената, като се слива с фронта на първоначалната вълна. В резултат на това тилната повърхност на преградата постепенно се натовазва с увеличено въздушно налягане, а предната повърхност, обрната към взрива, постепенно се разтоварва. Разредената вълна, като се спуска надолу по предната повърхност на преградата, постепенно нама-

лява високото налягане, получено при отразяването на вълната от преградата. Обаче дори и намаленото налягане е по-голямо от налягането в тилната страна на стената.

След това настъпва следващият етап на обтичането. Вълната (вихърът) достига до повърхността на земята и започва да се отразява от нея със съответно увеличаване на налягането, така, както се отразява първичната ударна вълна на взрива от земята. Този етап от разглеждания процес е показан на рис. 33.

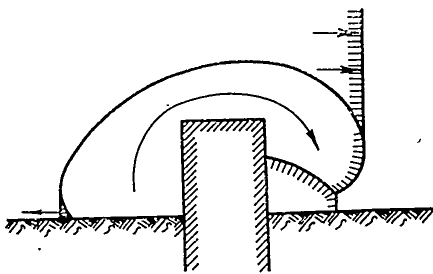


Рис. 33. Заключителен етап на обтичането на преградата от ударната вълна

В зависимост от по-нататъшното движение обтичащата вълна подхожда към повърхността на земята, като образува с нея все по-голям ъгъл. Центърът на кривината на фронта на вълната се намира на височина $2H$, която надминава височината на преградата приблизително два пъти. При тези условия на разстояние, равно на удвоената височина $2H$ на преградата, фронтът на ударната вълна, заобикаляща преградата, образува

с повърхността на земята ъгъл около 45° , което е причина за образуването на челна вълна (рис. 34). При по-нататъшното движение на вълната зад преградата се образува зона на неправилно отразяване, в която действието на свръхналягането

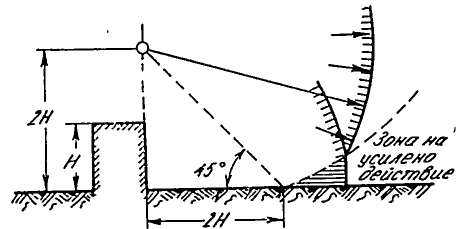


Рис. 34. Образуване на челна вълна и зона на усилено действие зад преградата

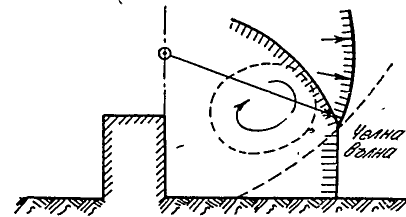


Рис. 35. Челната вълна, образувана при обтичането на преградата, се придвижва по-нататък, като се съпровожда от вихъра, откъснат се от края на преградата

рязко се усилва (рис. 35). Образуващата се при това челна вълна се придвижва по-нататък. Вихърът, възникнал при обтичането на края на пре-

градата от ударната вълна, се откъсва и се разпространява по-нататък заедно с въздушната маса.

Да разгледаме сега в план картината на обтичането на висока, но тясна стена. В този случай при краищата на стената се наблюдават същите явления, както разгледаните по-горе. Това се вижда на серията схеми на рис. 36. Особеното на този случай в сравнение с предния е това, че вълните, които заобикалят преградата от различни посоки, връхлитат една върху друга, удрят се и взаимно се отразяват. Това отразяване протича по начин, при който като че ли зад средната част на преградата, в мястото на взаимното сблъскване, стои тънка, но здрава преграда, която отразява вълните така, както в предния пример те се отразяват от повърхността на земята. Вследствие на това възниква област на неправилно отразяване с усилено действие на взрива на разстояние от преградата, равно на нейната ширина. Това се вижда от последната схема на рис. 36.

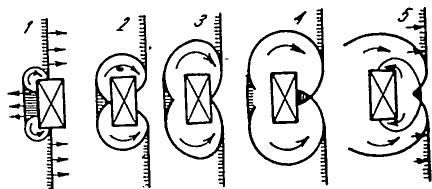


Рис. 36. Последователна картина (1, 2, 3, 4, 5) на обтичането на преградата от ударната вълна (в план)

Да разгледаме и случай, при който вълната обтича преграда с ограничена височина и ширина. При него обтичането става както отгоре,

така и отстрани. В резултат на това в зоната на неправилното отразяване вълните се събират едновременно от три страни и усилват действието на взрива толкова, че свръхналягането на ударната вълна не само достига големината на свръхналягането на ударната вълна преди удара ѝ в преградата, но и значително го надминава. При този случай в определена част от пространството зад преградата разрушаващото действие на взрива става по-силно, отколкото при липса на такава преграда.

Разпределението на зоните с увеличено и намалено налягане на ударната вълна при обтичането на преграда, височината на която е равна на половината от широчината ѝ, е показано в план на рис. 37. Важно е да се отбележи, че действието на взрива се намалява най-много не в средната част на площта зад преградата, която предпазва от действието на ударната вълна, а от двете страни на средната линия. Тази особеност до известна степен е неочаквана, а при това се проявява доста силно. Тя трябва винаги да се взема предвид при използването на различните местни обекти за защита от атомния взрив.

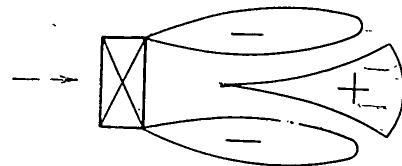


Рис. 37. Схема на зоните на намаленото (-) и увеличеното (+) действие на въздушната ударна вълна зад преграда

Да разгледаме сега силите, които действуват изцяло върху преградата, която се натоварва от ударната вълна. Ако преградата е много по-голяма по размери в сравнение с дълбочината на зоната сгъстен въздух (който се движи зад фронта на ударната вълна) свръхналягането би могло да се определи по формула 13 на стр. 70. Общата сила, която действува върху преградата, се получава от произведението на свръхналягането, умножено по повърхността на преградата, която възприема това налягане.

В съответствие с изменението на свръхналягането в ударната вълна с течение на времето се изменя и силата която действува върху преградата. Това е показано на рис. 38.

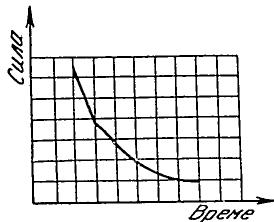


Рис. 38. Изменение на силата на ударната вълна, действаща върху преграда с обтекаема форма

Трябва да се отбележи, че между рис. 38 и рис. 18 има съответствие, което се заключава в това, че на рис. 18 са дадени значенията на свръхналягането, а на рис. 38—съответстващото ѝ на тези значения налягане на силите които действуват върху преградата като цяло.

Ако преградата не е голяма, въздушната ударна вълна започва да я обтича, което разгледахме по-горе. След това въздушният поток обтича преградата така, както при доста силен вятър. Преходното състояние продължава толкова, колкото е необходимо разреждащата вълна и вихровото

движение да обхванат преградата напълно. Това време t_a може да се изчисли приблизително така:

$$t_a = \frac{B}{340} \dots [\text{секунди}]. \quad (14)$$

Тук B е широчината на преградата в метри. Ако t_a е малко в сравнение с времето на действието на свръхналягането, може да се смята, че действието на въздушната ударна вълна в този случай е подобно на действието на порива на ураган с най-голяма скорост на вятъра U_ϕ .

Приблизително може да се смята, че такова обтичане на преградата ще става тогава, когато t_a е повече от 10 пъти по-малко от τ . Въз основа на това може да се намери широчината на преградата, върху която действието на ударната вълна се приближава към действието на порива на вятъра. От формулите 4 и 14 следва, че

$$B \leq \frac{\sqrt{R} \cdot \sqrt[6]{q}}{23} \dots [m].$$

Ако например $q = 15\,000\,000 \text{ кг}$ и $R = 100 \text{ м}$, то $B \leq 22 \text{ м}$.

Този извод е правилен за често срещания в практиката случай, при който периодът на трептенията на преградата, която е подложена на действието на ударната вълна, надминава времето t_a на обтичането ѝ от вълната.

По такъв начин сгради със средни размери ($B \leq 22 \text{ м}$) и особено такива обекти като заводски комини, стоманени мостове, мачти на радиопредаватели, телеграфни стълбове и т. н. възприемат ударната вълна на мощен взрив главно като внезапно налитащ ураган.

13. ВЛИЯНИЕ НА РЕЛЕФА НА МЕСТНОСТТА ВЪРХУ ДЕЙСТВИЕТО НА ВЪЗДУШНАТА УДАРНА ВЪЛНА

Да разгледаме какво става с въздушната ударна вълна при удар в наклонена преграда, например в склон на хълм, обърнат към взрива. Нека допуснем, че ъгълът между фронта на ударната вълна и склона е повече от 45° . Това значи, че тук възникват условия за неправилно отразяване на въздушната ударна вълна. На рис. 39 са дадени

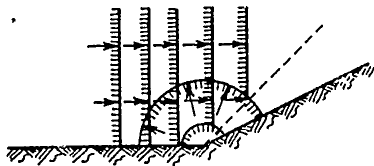


Рис. 39. Изменение фронта на ударната вълна при удар в наклонена преграда (хълм)

няколко последователни положения на вълната при удар в предния скат на хълма. Около повърхността на склона се получава ярко изразена зона на неправилно отразяване, а по протежение на повърхността се движи челна вълна с по-голямо налягане в сравнение с първоначалната вълна. Ако скатът вече се е намирал в зоната на неправилното отразяване, върху него налита образувалата се челна вълна. Близко до ската се образува втора челна вълна, която е значително по-силна от първата. От това следва, че на скатове, обърнати към взрива, действието на въздушната ударна вълна винаги се увеличава забележимо. Обратно, на обратни скатове вълната, след като обиколи

върха на хълма, отслабва и действието на взрива съответно намалява.

Ако на картата са дадени хоризонтали, като се използват приведените съображения, може да се установи как се изменя поражаемата зона под влияние на релефа на местността. На рис. 40 са дадени в план хоризонтали, които очертават про-

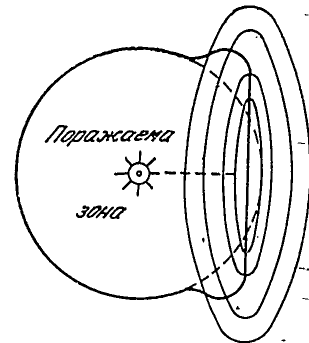


Рис. 40. Изменение на поражаемата зона при характерна местност (хълм, показан с хоризонтали)

дълговат хълм. Да предположим, че близо до страничния склон на хълма е произведен атомен взрив. На рисунката схематично с пунктир е отбелязана кръговата поражаема зона, която би се получила при взрив над равна местност. С плътна линия са показани действителните размери на поражаемата зона, като е взето предвид влиянието на хълма върху въздушната ударна вълна. Основното правило, с което се изразява влиянието на релефа на местността върху въздушната

ударна вълна, гласи, че вълната при удар в предния скат на хълм обикновено се отразява неправилно, както е показано на рис. 41. По протежение на ската се движи нова челна вълна, по-силна от вълната, която е дошла до подножието на хълма. Усилването в този случай обикновено се колебае в граници от двукратно увеличаване на свръхналягането при скатове с наклон 35 до 45° и повече до увеличаване само с няколко процента при наклон от 5 до 10°.

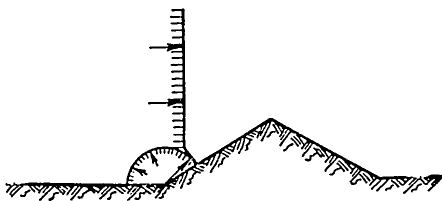


Рис. 41. Възникване на неправилно отразяване и съответстващата челна вълна при среща на ударна вълна със скат на хълм

Необходимо е да се отбележи, че ударната вълна се усилва най-много на скат, наклонът на който се увеличава от подножието към върха. Ако при приближаването към върха наклонът на ската намалява, намалява и налягането на фронта на ударната вълна. Затова обикновено, ако преходът от предния скат към обратния е плавен, той влияе сравнително малко върху изменението на налягането на ударната вълна. Разбира се, на обратния скат налягането е по-малко, но намаляването може да започне и на предния скат, ако наклонът му намалява.

Движението на вълната по протежение на ската е показано схематично на рис. 42. Тук трябва да се обърне внимание как вълната обтича върха на хълма, като постепенно преминава на обратния скат. На известна височина над хълма се наблюдава клинообразна зона с усилено действие на вълната.

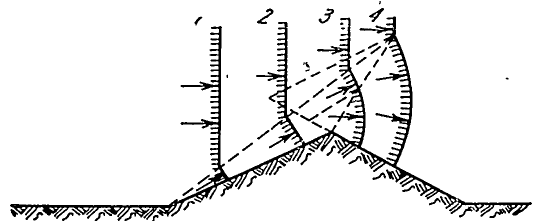


Рис. 42. Последователни моменти (1, 2, 3, 4) при обтичане на хълм от въздушна ударна вълна

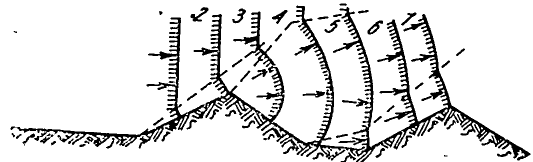


Рис. 43. Последователни моменти (1, 2, 3, 4) при обтичане на два хълма от ударна вълна

Ако зад първия хълм има втори, вълната, която се спуска от първия хълм, среща склона на втория хълм и се приближава към него по-различно, отколкото към предния скат на първия хълм (вж. рис. 43). В този случай относителното увеличение на налягането при удара на вълната във

втория хълм ще бъде по-голямо, отколкото при първия хълм.

Във всички дадени случаи релефът на местността оказва забележимо въздействие само тогава, когато склоновете, гънките и долините са по-големи от дълбочината на сгъстената зона L зад фронта на въздушната ударна вълна.

Може да се приеме приблизително, че

$$L = 0,4 \cdot \sqrt{R} \cdot \sqrt{q_{y.v.}} \dots [m].$$

Тук, както и по-горе, R е разстоянието от мястото на взрива, изразено в метри, а $q_{y.v.}$ е тротиловият еквивалент на ударната вълна в килограми.

Ако например $R = 1000$ м и $q_{y.v.} = 10\,000\,000$ кг, то $L = 212$ м.

По такъв начин по-голямо влияние върху въздушната ударна вълна на атомния взрив оказват по-големите неравности на местността.

Неравностите на местността оказват влияние върху въздушната ударна вълна и поради това, че в по-дълбоките долини посоката и скоростта на вятъра, а също и температурата на въздуха често пъти се различават много от тези в откритите места.

Следователно хълмистата средно пресечена местност намалява поражаемата зона на атомния взрив, особено ако хълмовете са високи повече от 100 метра, а наклонът на техните скатове надминава 10° . На скатове, обърнати към взрива, където ударната вълна среща препятствие, се създава по-високо налягане и следователно нейното разрушително действие ще бъде по-голямо. На обратните скатове се образува своеобразна „сянка“, в зоната на която действието на взривната вълна е по-слабо. Обаче трябва да се има предвид, че

в долини и оврази, направлението на които съвпада с посоката на ударната вълна, е възможно значително местно увеличение на налягането.

В планинска местност поражаемата зона може да бъде по-малка, отколкото в равнината, а очертанието ѝ да бъде изменено вследствие разнообразието на релефа. В тесни долини, падини и дефилета, обърнати с входовете си към взрива, е възможно още по-рязко увеличение на налягането на ударната вълна, отколкото в хълмиста местност. В планините са възможни също така срутвания, свличане на камъни и снежни лавини, които могат да възникнат даже сравнително далеч зад границите на поражаемата зона на атомната бомба. Нейният взрив близо до дефиле или в тясна речна долина с високи стръмни брегове може да причини срутване, съпроводено с наводнение на околната местност.

ГЛАВА IV

**ВЛИЯНИЕ НА МЕТЕОРОЛОГИЧНИТЕ
УСЛОВИЯ ВЪРХУ РАЗПРОСТРАНЯВАНЕТО
И ДЕЙСТВИЕТО НА ВЪЗДУШНАТА
УДАРНА ВЪЛНА**

При взриване на обикновени авиационни бомби, снаряди и различни заряди, теглото на взривното вещество на които не надминава няколко тона, влиянието на времето върху действието на въздушната ударна вълна е сравнително слабо и обикновено не се взема под внимание. Обаче, колкото по-голям е зарядът и колкото по-далече се предава разрушителното му действие, толкова времето влияе по-силно върху неговото действие. От казаното е ясно, че при атомните и водородните взривове това влияние е много голямо. Нека разгледаме то зивъпрос по-подробно.

Преди всичко трябва да се каже, че влиянието на времето върху действието на взрива зависи главно от следните две обстоятелства: от температурата на въздуха и от скоростта на вятъра на различни височини над земната повърхност.

Разбира се, тези два фактора влияят обикновено едновременно и заедно. За по-голяма яснота обаче целесъобразно е да се запознаем с тях по отделно. Да разгледаме най-напред влиянието на температурата.

**14. ВЛИЯНИЕ НА ТЕМПЕРАТУРАТА ВЪРХУ
РАЗПРОСТРАНЯВАНЕТО НА УДАРНАТА ВЪЛНА**

Както бе казано по-горе, скоростта на разпространяването на въздушната ударна вълна е равно на:

$$D = 340 \cdot \sqrt{1 + 0,83 \cdot \Delta p_{\phi}}$$

Тук Δp_{ϕ} е свръхналягането във фронта на ударната вълна. Числото 340, стоящо пред корена, е скоростта на звука във въздуха (в метри за една секунда) при нормални условия.

Въобщее може да се смята, че скоростта на разпространяването на ударната вълна (при даденото значение за Δp_{ϕ}) е право пропорционална на скоростта на разпространяването на звука. Скоростта на звука също зависи от температурата. Тя е право пропорционална на корен квадратен от абсолютната температура. Както е известно, абсолютната температура T се отчита от абсолютната нула, която е с 273 градуса по-ниска от нулата на общоприетата скала за температурата по Целзий, т. е. $T = t + 273$, където T е абсолютната температура, а t — температурата по Целзий.

Може да се смята, че скоростта на звука е равна на:

$$v_{зв} = 331 \cdot \sqrt{\frac{273+t}{273}} \dots \left[\frac{m}{сек} \right]$$

Тук 331 м/сек е скоростта на звука при нула градуса.

Ако t се изменят в граница от +60° до -60°, точни изчисления може да се правят и по следната формула:

$$v_{зв} = 331 + 0,5 t.$$

В съответствие с тази формула на дадената по-горе скорост на звука (340 метра) съответствува температура, равна на 18°C.

Обикновено на различни височини температурата на въздуха е различна. Например в горещ летен ден на обед въздушният пласт близо до земната повърхност се нагрява много силно. Такова явление се наблюдава най-често през лятото, при ясно или слабо облачно време, особено през втората половина на деня. То се изразява най-силно в пустините и над силно нагорещените степи. По-горните въздушни слоеве са много по-студени. На няколко километра височина температурата е много по-ниска от 0°C.

В този случай скоростта на звука, а следователно и скоростта на ударната вълна, която се разпространява по повърхността на земята, са чувствително по-големи от скоростта на звука на ударната вълна, движещи се вертикално нагоре. Това става причина за изменение на формата на вълната. Например при зимен взрив във въздуха с постоянна температура се получава ударна вълна с полусферична форма, ограничена от земната повърхност. Ако температурата на въздуха намалява с увеличаване на височината, полусферичната форма на фронта на вълната се изменя. В нагретия въздух на повърхността на земята вълната ще отиде по-далеч и обратно, горе, в студения въздух, вълната ще измине много по-малко разстояние. Полученото изменение на формата на фронта на вълната е показано на рис. 44. Вдясно от него е показано изменението на температурата T с увеличаване на височината.

По-слабите ударни вълни се разпространяват приблизително перпендикулярно на фронта на вълната. Ето защо изменението на формата на

фронта води до изменение на посоката на вълните. Това също е показано на рис. 44. От нея се вижда, че под влияние на температурата посоката на вълните се изкривява нагоре.

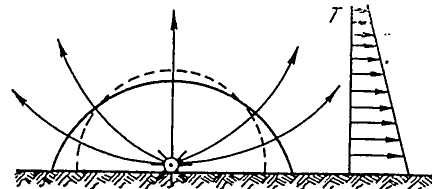


Рис. 44. Отклонение на посоката на ударната вълна при по-топъл въздух до земната повърхност

Това става причина основната част от енергията на ударната вълна да се отдалечи от земната повърхност и вълната близо до повърхността чувствително отслабва. Колкото повече ударната вълна се отдалечава от мястото на взрива, толкова повече тя отслабва. При благоприятни условия на разстояние от 10—20 километра свръхналягането се намалява до 10 пъти. Това намалява радиуса на съответните разрушения, например за счупване на стъклата — до пет пъти. А счупването на стъклата също може да нанесе сериозни поражения, ако в сградите близо до прозорците има хора.

Ето защо при горещ летен ден, когато въздухът близо до земята е силно нагрят, действието на въздушната ударна вълна на разстояние нормално до 10 километра и повече много отслабва, а това до голяма степен намалява ефекта от действието на атомния взрив. Намалението ще бъде

толкова по-голямо, колкото по-голяма е поражаемата зона, т. е. колкото по-голям е калибърът на избухващия атомен или водороден заряд.

Съвсем друга е картината, когато разпределението на температурата на въздуха е обратно, както е показано на рис. 45. Тук въздухът близо до земната повърхност е студен, а с увеличаване на височината става по-топъл. В този случай вълната се разпространява нагоре по-бързо, а при повърхността на земята — по-бавно. Това става причина да се измени формата на фронта на ударната вълна във въздуха, както е показано на рис. 45. На нея е показано и изкривяването

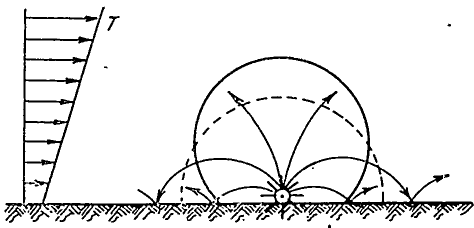


Рис. 45. Отклонение на посоката на ударната вълна при по-студен въздух до земната повърхност

на пътищата на разпространяването на вълната. В дадения случай те се изкривяват надолу, към земята. Тук картината е противоположна на тази, показана на рис. 44. Очевидно е, че при изкривяването на посоката на ударната вълна надолу действието на взрива във въздушния слой близо до земната повърхност е по-силно. В този случай радиусът на разрушение се увеличава много при положение, че първоначалната му големина е 10 и повече километра.

Такова разпределение на температурите на въздуха, при което най-студените пластове се намират долу, близо до земната повърхност, се наблюдава обикновено в ясни и студени нощи, особено на разсъмване, когато има леки сутрешни замръзвания (пролет и есен), или при силни зимни студове. При тези условия ефектът на действието на атомните и водородните бомби се увеличава.

15. ВЛИЯНИЕ НА ВЯТЪРА ВЪРХУ РАЗПРОСТРАНЯВАНЕТО НА УДАРНАТА ВЪЛНА

Нека разгледаме влиянието на вятъра върху ударната вълна. Понякога се изказват предположения, че вятърът усилва действието на ударната вълна, тъй като неговото налягане се прибавя към налягането на вълната при положение, че тя се разпространява по посоката на вятъра. Ако вълната се движи срещу вятъра, силата ѝ намалява. Тези съображения са правилни, но те не отразяват физическата същност на едно друго, много по-силно влияние на вятъра.

Работата се състои в следното. Обикновено скоростта на вятъра на различни височини над земната повърхност е различна. Близо до земята скоростта е по-малка, а с увеличаване на височината тя нараства (вж. рис. 46). При тези условия вятърът изменя различно формата на фронта на вълната. Докато при надземен взрив в еднороден и неподвижен въздух фронтът на вълната има форма на правилно полукълбо, при нарастване с увеличаване на височината вятър фронтът на вълната се изкривява по посока на вятъра (рис. 46).

Изкривяването на фронта на вълната, както и под влиянието на температурата върху вълната,

води до изкривяване на пътищата на нейното разпространяване. Особеност на влиянието на вятърз е рязката разлика във формата на разпространяването на вълната по посоката на вятъра и срещу нея. Това се вижда от рис. 46.

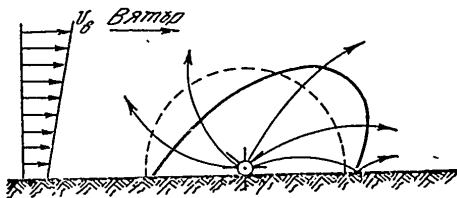


Рис. 46. Разпространение на ударната вълна при нарастващ във височина вятър

Срещу посоката на вятъра ударната вълна се отклонява нагоре и се откъсва от повърхността на земята. Обратно, в противоположната посока изкривяването на вълната усилва нейното действие. От казаното следва, че в посоката на вятъра взривът действа на няколко пъти по-

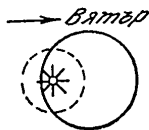


Рис. 47. Поражаема зона на ударната вълна при вятър (кръгът с пълтна линия) и при безветрие (пунктирния кръг)

голямо разстояние, отколкото когато няма вятър. И обратно, срещу вятъра разстоянието се намалява няколко пъти. Изобщо при вятър поражаемата зона на взрива се увеличава и измества така, както е показано на рис. 47.

Вятърът и променливата температура при съвместно действие оказват още по-силно влияние върху действието на

ударната вълна. Така например, ако след силен студ над студената повърхност на земята задуха силен, нарастващ с увеличаване на височината вятър, действието на взрива по посока на вятъра силно се увеличава. Обратно, в горещ летен ден вятърът усилва въздушната ударна вълна много по-слабо.

ГЛАВА V

ДЕЙСТВИЕ НА УДАРНАТА ВЪЛНА ВЪВ
ВОДАТА ПРИ ПОДВОДЕН АТОМЕН ВЗРИВ

При използване на атомното оръжие по кораби, пристанищни и хидротехнически съоръжения и др. подводният взрив е най-ефикасен. Този взрив се различава съществено от въздушния. Ако атомният взрив е произведен във водата на дълбочина, не по-малка от 15—25 метра (в зависимост от калибъра), светлинното излъчване и проникващата радиация на взрива се поглъщат от водата. От погълнатата енергия се образува голямо количество водна пара, която бързо се разширява, като с част от енергията си изхвърля нагоре грамаден стълб вода, висок повече от километър, а с друга част образува мощна ударна вълна във водата. Ударната вълна във водата, която по принцип се образува както във въздуха, качествено напомня ударната вълна във въздуха. Тази вълна отвън е ограничена с рязък скок на съгъстяване (от фронта на вълната). На фронта на вълната налягането на водата е най-голямо. Зад фронта то постепенно намалява и даже става по-ниско от нормалното (вж. рис. 48).

Скоростта на разпространяването на ударната вълна във водата (вж. рис. 49, в) е доста голяма и е по-постоянна, отколкото във въздуха (вж. рис. 49, а и 49, б). Тя практически е равна на

100

скоростта на разпространяването на звука във водата (около 1500 м/сек).

На фронта на ударната вълна във вода налягането е много по-голямо, отколкото във въздуха. Това се обяснява преди всичко с по-го-

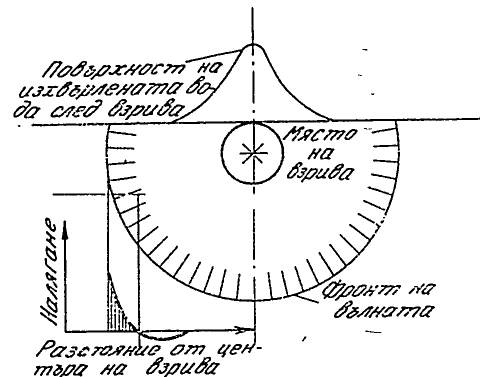


Рис. 48. Разпределение на налягането във водата зад фронта на ударната вълна

лямата гъстота на водата и със слабата ѝ свиваемост. Известно значение има и фактът, че енергията на взрива не се изразходва в излъчване и по-пълно преминава в енергия на ударната вълна.

За изчисляване на свръхналягането на фронта на ударната вълна във водата може да се използва следната формула:

$$\Delta p_{\phi} = 23\,000 \frac{\sqrt{g}}{\sqrt{R^3}} \cdot \left[\frac{\text{кг}}{\text{см}^3} \right] \quad (15)$$

101

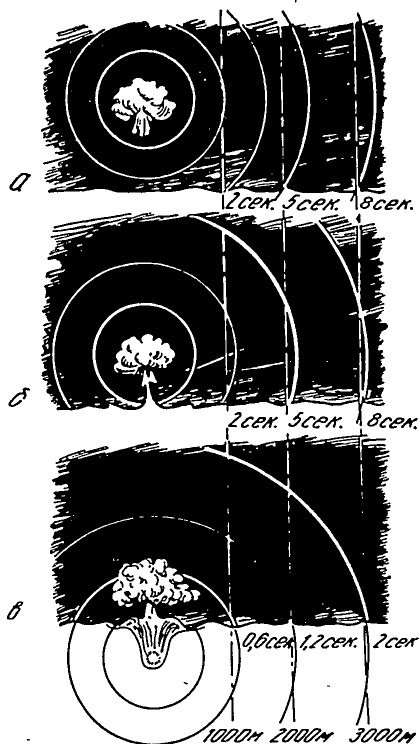


Рис. 49. Скорост на разпространяване на ударната вълна във въздуха при въздушен и надводен взрив (а, б) и във водата (в) при подводен атомен взрив

102

Тук q е пълният тротилов еквивалент на атомния заряд в килограми, а R — разстоянието от центъра на взрива в метри.

Характерна особеност на ударната вълна във водата е, че при среща с неподвижна преграда по пътя на разпространяването ѝ тя много малко увеличава налягането си. Причината за това е, че скоростта на движението на водата зад фронта на ударната вълна е много малка, тъй като водата се сгъстява слабо и почти няма накъде да се измества при разпространяването на ударната вълна. При малка скорост на движението на водата тя оказва само слабо допълнително налягане при среща на спиращата я преграда.

Времето на действието на свръхналягането във водата е около 130 пъти по-малко, отколкото във въздуха. Времето τ може да се изчисли приблизително по следната формула:

$$\tau = 0,00001 \cdot \sqrt[6]{R} \sqrt[6]{q} \dots [\text{секунди}] \quad (16)$$

Дебелината на водния пласт зад фронта на водната ударна вълна, който носи енергията на свръхналягането, е равна приблизително на:

$$L = 1500 \cdot \tau \dots [m]$$

или, като се вземе предвид формула 16,

$$L = 0,015 \cdot \sqrt[6]{R} \sqrt[6]{q} \dots [m] \quad (17)$$

Например при взрив във вода на атомен заряд с тротилов еквивалент $q = 20\,000\,000$ кг на разстояние $R = 1000$ м се получава $L = 10$ м.

По такъв начин дълбочината L на ударната вълна е сравнително малка. Обикновено обаче дълбочината L е още по-малка, отколкото по да-

103

деното по-горе изчисление. Тук голямо значение има дълбочината, на която се взривава атомният заряд.

Да разгледаме този важен въпрос по-подробно.

Ако взривът на атомния заряд е извършен на сравнително малка дълбочина, водната ударна вълна, която се движи нагоре, много бързо достига повърхността на водата. Огромното налягане на фронта на ударната вълна откъсва бързо горния пласт вода от останалата водна маса. Той се разпръсква на малки капчици, които с голяма сила се изхвърлят нагоре. Намиращите се отдолу водни пластове като че ли кипват и се превръщат в пена. Вследствие на това свръхналягането изчезва мигновено. На повърхността на водата се появява вълна на разреждането, която започва да се движи надолу, в дълбочина на водата, със скоростта на звука във водата. Тъй като вълната на разреждането се разпространява във вода, допълнително уплътнена от вълната на съгъстяването, то вълната на разреждането догонва вълната на съгъстяването и частично навлиза в съгъстената зона на водата, където премахва свръхналягането. Взаимодействието между вълната на съгъстяването и вълната на разреждането е показано на рис. 50. Необходимо е при разглеждането на тази рисунка да се има предвид, че вълната на разреждането има същия сферичен фронт както ударната вълна. Обаче центърът, от който следва да се построи окръжността, която изобразява фронта на вълната на разреждането, е изместен нагоре спрямо центъра на взрива. Центърът на вълната на разреждането се намира над водната повърхност на височина, равна на дълбочината, на която е произведен взривът. До повърхността на водата широчината на съгъсте-

ната зона е равна на нула, на по-голяма дълбочина тя се увеличава и накрая на определена дълбочина достига първоначалната си големина. Приема се, че тази дълбочина е равна приблизително на:

$$y_L = \frac{1}{2} \frac{R \cdot L}{H}$$

Тук H е дълбочината на центъра на заряда под повърхността на водата в метри, R е разстоянието от центъра на заряда до даденото място в метри, а L — дебелината на водния пласт, носещ свръхналягането, в метри.

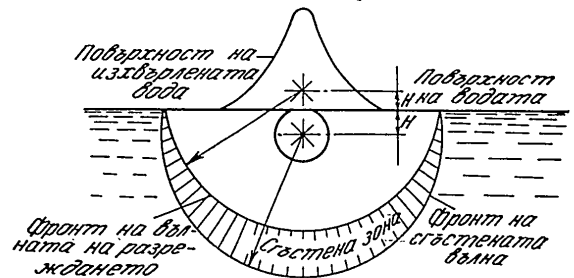


Рис. 50. Вълна на съгъстяване и-разреждане при подводен взрив

Ако например, като развиваме разгледаното изчисление, приемем, че $L=10$ м, $R=1000$ м и $H=40$ м, можем да определим y_L , което е равно на 125 метра.

Като се започне от тази дълбочина нагоре, времето за действие на свръхналягането се намалява съгласно формулата

$$\tau = 0,015 \sqrt{R} \cdot \sqrt[6]{q} \cdot \frac{y}{y_L}$$

Тук y е дълбочината (под водата) до точката, откъдето се измерва времето τ .

При намаляване на τ тази величина накрая става по-малка от периода на трептенията на преградите (шлюзови врати, дъно и борд на кораби), които могат да бъдат разрушени от действието на взрива. При тези условия изчислението трябва да се прави вече не на базата на внезапно приложеното налягане, а на базата на импулса, който в тези случаи е равен на:

$$I_1 = 560 \cdot \frac{\sqrt[3]{q^2}}{R} \cdot \frac{y}{y_{\max}} \dots \left[\frac{\text{кг.сек}}{\text{м}^2} \right],$$

където q е пълният тротилов еквивалент в килограми, а R — разстоянието в метри от мястото на взрива до точката, в която се измерва специфичният импулс I_1 . При тези условия съоръженията се разрушават много по-слабо, отколкото при по-продължително действие на свръхналягането, когато то действа не по-малко време, отколкото е необходимо за разрушението.

По такъв начин вълната на разреждането намалява твърде много разрушенията от подводния взрив. Това явление се изразява толкова по-силно, колкото дълбочината H , на която зарядът се взрива във водата, е по-малка. Затова в малките басейни със здраво дъно, когато атомният заряд не може да проникне дълбоко в дъното, разрушенията от атомния взрив са по-малки, отколкото при по-голяма дълбочина на водата. Предвид на това плитката (в допустимите граници) вода даже при положение, че ударната вълна може да се отрази от дъното, е средство за за-

щита на корабите, пристанищните съоръжения и други обекти, които са разположени близо до водата или във водата. При особено важни случаи, например бентове на големи водни електростанции, още по-добра защита се явява покриването на водната повърхност със салове, с бронирани понтони или с непрекъснат пласт от камъни, т. е. „бронирание“ на повърхността на водата с цел атомната бомба да експлодира във въздуха или да се разпадне, без да избухне при удара в посочените предмети. Ударната въздушна вълна при подводен взрив практически се потушава напълно, когато зарядът потъне на дълбочина, равна приблизително на:

$$H_k = 0,1 \cdot \sqrt[3]{q} \dots [M].$$

Тук, както и в предишните изчисления, q е пълният тротилов еквивалент в килограми.

При $q = 20\,000\,000$ кг $H_k = 27$ м.

Ако зарядът е потънал на дълбочина H , по-малка от дълбочината H_k , възниква ударна вълна, която съответствува на заряд с тротилов еквивалент q_n , равен приблизително на

$$q_n = q \left(1 - \frac{H}{H_k} \right) \dots$$

ГЛАВА VI
ДЕЙСТВИЕ НА ВЗРИВНАТА ВЪЛНА
В ПОЧВАТА

В почвата взривните вълни се образуват по следния начин. Първо, когато взривът се извършва на повърхността на земята или на известна дълбочина в нея, той действа непосредствено върху земята, като увеличава налягането и размества частиците ѝ приблизително така, както при взрива във водата.

Друг начин на образуване на взривни вълни в почвата е, когато върху земната повърхност действа въздушна или водна ударна вълна. Под това въздействие в почвата се образува взривна вълна. Налягането на взривната вълна върху почвата е равно на налягането на въздушната или водната ударна вълна. При по-нататъшното разпространяване чрез почвата взривната вълна силно се видоизменя, налягането в нея се намалява много, а времето, през което тя действа, нараства значително.

Причините за това са следните. Обикновено пясъчливите, глинестите, ронливите и други почви имат определена структура, при която частиците на почвата се намират в определено положение една спрямо друга. Когато върху почвата започне да действа някаква сила, най-напред се извършва известно съгъстяване и слабо разместване

на частиците, обаче структурата на почвата се запазва. Ако силата, която действа върху почвата, нараства, частиците ѝ се разместват и изменят своето първоначално положение една спрямо друга. Структурата на почвата се разрушава, при което тя се уплътнява силно и се получава нова, по-плътна структура, която обикновено издържа много по-големи натоварвания, без да се разрушава повече.

Описаните изменения в почвата, когато върху нея действуват различни натоварвания, се извършват и при преминаването на взривни вълни през нея. При това през почвата се предават най-бързо малките свръхналягания. Това е така, понеже при малките свръхналягания структурата на почвата не се разрушава и тя е способна да предава изместванията и натоварванията с голяма скорост. По-значителните натоварвания, които предизвикват разрушаване на структурата на почвата и силното ѝ уплътняване, се предават чрез нея бавно. Затова големите свръхналягания се разпространяват в почвата обикновено по-бавно, отколкото малките свръхналягания. В това отношение меките почви разко се отличават от въздуха или от водата, където става тъкмо обратното — колкото по-голямо е свръхналягането, толкова по-бързо се разпространява то.

Вследствие на тази разлика разпределението на свръхналягането на взривната вълна в почвата се различава съществено от разпределението на свръхналягането във въздуха и във водата. Схематично това е показано на рис. 51, където са дадени графици за изменението на свръхналягането в зависимост от времето за въздушна ударна вълна, която действа върху почва, и за взривна вълна на различна дълбочина в почвата.

ГЛАВА VI ДЕЙСТВИЕ НА ВЗРИВНАТА ВЪЛНА В ПОЧВАТА

В почвата взривните вълни се образуват по следния начин. Първо, когато взривът се извършва на повърхността на земята или на известна дълбочина в нея, той действа непосредствено върху земята, като увеличава налягането и размества частиците ѝ приблизително така, както при взрива във водата.

Друг начин на образуване на взривни вълни в почвата е, когато върху земната повърхност действа въздушна или водна ударна вълна. Под това въздействие в почвата се образува взривна вълна. Налягането на взривната вълна върху почвата е равно на налягането на въздушната или водната ударна вълна. При по-нататъшното разпространяване чрез почвата взривната вълна силно се видоизменя, налягането в нея се намалява много, а времето, през което тя действа, нараства значително.

Причините за това са следните. Обикновено пясъчливите, глинестите, ронливите и други почви имат определена структура, при която частиците на почвата се намират в определено положение една спрямо друга. Когато върху почвата започне да действа някаква сила, най-напред се извършва известно съгъстяване и слабо разместване

на частиците, обаче структурата на почвата се запазва. Ако силата, която действа върху почвата, нараства, частиците ѝ се разместват и изменят своето първоначално положение една спрямо друга. Структурата на почвата се разрушава, при което тя се уплътнява силно и се получава нова, по-плътна структура, която обикновено издържа много по-големи натоварвания, без да се разрушава повече.

Описаните изменения в почвата, когато върху нея действуват различни натоварвания, се извършват и при преминаването на взривни вълни през нея. При това през почвата се предават най-бързо малките свръхналягания. Това е така, понеже при малките свръхналягания структурата на почвата не се разрушава и тя е способна да предава изместванията и натоварванията с голяма скорост. По-значителните натоварвания, които предизвикват разрушаване на структурата на почвата и силното ѝ уплътняване, се предават чрез нея бавно. Затова големите свръхналягания се разпространяват в почвата обикновено по-бавно, отколкото малките свръхналягания. В това отношение меките почви рязко се отличават от въздуха или от водата, където става тъкмо обратното — колкото по-голямо е свръхналягането, толкова по-бързо се разпространява то.

Вследствие на тази разлика разпределението на свръхналягането на взривната вълна в почвата се различава съществено от разпределението на свръхналягането във въздуха и във водата. Схематично това е показано на рис. 51, където са дадени графици за изменението на свръхналягането в зависимост от времето за въздушна ударна вълна, която действа върху почва, и за взривна вълна на различна дълбочина в почвата.

От графиците се вижда, че максималните налягания все повече и повече се изместват назад, намаляват се и вълната все повече и повече се разтегля. Тези особености на взривната вълна в почвата не позволяват тя да се нарече „ударна вълна“, защото обикновено за ударна вълна се смята тази, при която в началото на действието ѝ свръхналягането нараства скокообразно до най-голямата си величина и върхът на налягането се измества напред към фронта на вълната.

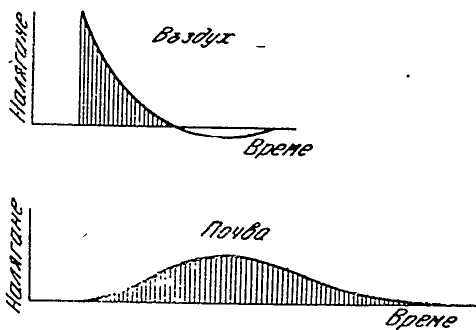


Рис. 51. Изменение на налягането във въздуха и в почвата при взрив

Увеличението на продължителността на действието на взривната вълна, забавянето на нарастването на свръхналягането и намаляването на максималното налягане на взривната вълна стават причина за намаляване на разрушителното действие.

Вследствие на това съоръженията, изградени в почвата даже само на няколко метра дълбочина, са обикновено добре защитени от действието на въздушния взрив.

110

Малко по-различно протича действието на взрива, когато зарядът избухне в почвата на известна дълбочина, но не по-малка от:

$$H_R = 0,7 \cdot \sqrt[3]{q} \dots [м],$$

където q е пълният тротилов еквивалент в килограми.

При тези условия основната част от цялата енергия на взрива се предава на околната почва и се получава мощно разтърсване на почвата както при земетресение.

В меките почви действието на вълните, които се образуват при подземен взрив, се характеризира с ускорението a , което вълната придава на сгради и други съоръжения, построени на земята или в нея.

Това ускорение е подобно на ускорението g на тяло, падащо свободно под действието на силата на тежлото.

Въз основа на опитите и теорията може да се приеме, че

$$\frac{a}{g} = \frac{45\,000}{\gamma} \cdot \frac{q}{R^3 \cdot T}$$

Тук γ е обемното тегло на почвата в килограми на кубически метър;

q — пълният тротилов еквивалент в килограми;

R — разстоянието от мястото на взрива до дадената точка в метри;

T — периодът на трептенията на сградата (времето за едно пълно трептене).

Обикновено за градски сгради T е равно на 0,01—0,1 секунди (средно 0,05 секунди) или

$$\frac{a}{g} = \frac{900\,000}{\gamma} \cdot \frac{q}{R^3}$$

111

Оттук може да се определи разстоянието, на което сградите се разрушават от действието на взривната вълна в почвата при подземен взрив. Тъй като това действие напомня земетресение, взривните вълни и тяхното разрушително действие се наричат земетръсни, а съответната величина R — радиус на земетръсното действие. Въз основа на горната формула се получава

$$R = 96,5 \cdot \sqrt[3]{\frac{q}{\gamma \cdot \frac{a}{g}}} \dots [м].$$

Величината $\frac{a}{g}$, при която обикновените градски и индустриални сгради започват да се разрушават силно, може да се приеме равна на около 0,04.

Оттук следва, че радиусът на земетръсното действие на взрива е

$$R = 280 \cdot \sqrt[3]{\frac{q}{\gamma}}$$

Ако $q = 20\,000\,000 \text{ кг}$ и $\gamma = 2000 \text{ кг/м}^3$, то $R = 6000 \text{ м}$, или 6 км.

По такъв начин земетръсното действие на атомния взрив в меки почви е много голямо и достига на разстояние, което надминава разстоянието на разрушителното действие на въздушната ударна вълна.

Радиусът на земетръсното действие в каменисти почви е няколко пъти по-малък, обаче това важи за зоните със силно действие. Обратно, на по-големите разстояния земетръсното действие намалява по-интензивно в меките почви, а по-малко отслабва в каменистите.

На малки разстояния от центъра на подземния взрив почвата получава много голяма скорост и се изхвърля на големи разстояния, а в земята се образува яма. Радиусът на ямата R_n за мощните заряди може да се изчисли приблизително по формулата

$$R_n = w \cdot \sqrt{\sqrt{\frac{20\,000 \cdot q}{\gamma \cdot w^3}} - 1}. \quad (18)$$

Тук, както и при предишните изчисления, q е пълният тротилов еквивалент в килограми, w — дълбочината, на която избухва зарядът, в метри, а γ — обемното тегло на пласта почва в кг/м^3 . По тази формула при тротилов еквивалент $q = 20\,000$ тона, $\gamma = 2000 \text{ кг/м}^3$ и $w \approx 20 \text{ м}$ се получава $R_n = 170 \text{ м}$.

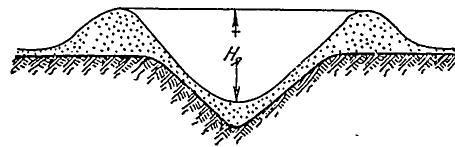


Рис. 52. Яма, образувана при подземен взрив

Изхвърленото голямо количество пръст от ямата се разпръсква на разстояние, по-голямо от R_n от 3 до 5 пъти, и с ударите си поражда хора, сгради и техника и ги засипва. Въздушната ударна вълна в този случай е насочена главно нагоре и разрушителята, които изхвършва близо до земята, са по-малки.

Видимата дълбочина на ямата H_n , както е показано на рис. 52, се образува в повечето случаи след събарянето на част от изхвърлената

пръст и частичното срутване на по-големи блокове от склоновете на първоначално образуваната яма. Затова видимата дълбочина на ямата малко зависи от w , ако тази величина е по-малка от H_n . Видимата дълбочина на ямата H_n се изчислява приблизително по формулата

$$H_n = R_n \cdot \operatorname{tg} \varphi. \quad (19)$$

Тук φ е ъгълът на естествения наклон на дадената почва, който в повечето случаи е около 30° . Изключение правят само влажни глини и свличащи се пластове, за които φ е много по-малък.

ГЛАВА VII ПОРАЗЯВАЩО ДЕЙСТВИЕ НА УДАРНАТА ВЪЛНА

16. ДЕЙСТВИЕ НА УДАРНАТА ВЪЛНА НА АТОМНИЯ ВЗРИВ ВЪРХУ ХОРАТА

Особеността на поразяващото действие на атомния взрив върху хората се обуславят от съществуващата разлика между атомния взрив и взрива на сбиновените боеприпаси (авиационни бомби, мина и артилерийски снаряди).

Поразяващото действие на атомния взрив има следните особености. Първо, при атомния взрив хората са подложени на комбинирано поразяване, тъй като [поразяващите фактори] — ударната вълна, светлинното излъчване и проникващата радиация — действуват едновременно. Второ, освен известните от по-рано поразявания — наранявания, обгаряния и др. — вследствие въздействието на проникващата радиация се появява и специфично заболяване — лъчева болест. Накрая, при атомния взрив хората могат да бъдат поразени както в момента на взрива, така и след него, което се обяснява с действието на радиоактивните продукти на взрива. Естествено, характерът и степента на поражението на хората при атомния взрив зависят от условията, в които са се намирали в момента на взрива: от разстоянието до центъра на взрива, от положението в момента на взрива, от

защитата и т. н. При действията върху незащитен човек ударната вълна нанася различни наранявания, преди всичко такива, каквито се получават и при обикновените снаряди и бомби, заредени с тротил. Обаче зоната на поразяването от атомния взрив е много по-голяма, стколкото при взирва на обикновените боеприпаси.

Ударната вълна на атомния взрив действа върху хората и животните пряко и косвено, т. е. с летящи и падащи парчета от разрушаваните сгради и съоръжения.

При пряко въздействие ударната вълна може да причини смъртни наранявания на човешкия организъм, когато свръхналягането във фронта на ударната вълна достигне определената височина.

В този случай действието на ударната вълна може непосредствено да поразии белите дробове, стомаха, тъпанчетата на ушите, както и да причини вътрешните кръвоизливи. При атомната бомбардировка над Хиросима и Нагазаки са установени случаи на смъртни наранявания на хора от прякото въздействие на ударната вълна на разстояние до 800 метра от епицентъра на взрива. На това разстояние налягането във фронта на ударната вълна е било $1,2 - 1,3 \text{ кг см}^2$.

Обаче при взрива на атомната бомба над японските градове непосредственото действие на ударната вълна върху хората не е основната причина за тяхната гибел и нараняване. Главна роля в този случай е изиграло косвеното действие на ударната вълна, т. е. поразяването от вторични фактори, като срутваци се сгради, парчета и греди от тези сгради, носени от ударната вълна и други летящи предмети. Срутените сгради затрупали много хора — вълната ги блъснала в стените на сградите. Накрая парчетата стъкла от счупени

прозорци, забити в кожата, причинили сериозни поражения, при което вследствие на косвеното въздействие нараняванията и повредите са имали различен характер — от незначителни (драскотини, натъртвания и контузии) до смъртоносни. От косвеното действие на ударната вълна са били поразени хора, намиращи се на значителни разстояния. В Хиросима и Нагазаки са били отбелязани случаи на наранявания на хора от парчета на разстояние до 3200 и 3700 метра от епицентъра на взрива, а тежки наранявания — на разстояние 2000 метра. От косвеното въздействие на ударната вълна в Хиросима и Нагазаки повече жертви е имало сред хората, които са се намирали в помещения, в които вероятността за поражение от парчетата на разрушените здания е било най-голямо.

По данни от чуждия печат в Хиросима до 50% от смъртните случаи са причинени от действието на ударната вълна. Трябва да се отбележи, че в някои случаи действието на ударната вълна върху хората е било различно, дори и на еднакви разстояния от епицентъра на взрива, тъй като условията за разпространението на ударната вълна не са еднакви навсякъде. Върху нейното разпространение влияят едновременно различните местни предмети, като сгради, както и релефът на местността — хълмове, възвишения и т. н. Ще приведем няколко характерни случаи на пряко въздействие на ударната вълна при атомните взривове в Хиросима и Нагазаки. Така например хората, които при взрива са се намирали на дигата на реката на разстояние 800 метра от епицентъра на взрива, са били хвърлени в реката. Човек, който се намирал на 1200 метра от епицентъра на взрива, бил отхвърлен на

10 метра, а на 2000 метра бил повален на земята. И накрая, на хората, които се намирали на височина, отстояща на 9000 метра от епицентъра на взрива, шапките отхвъркнали. Такова е прякото въздействие на ударната вълна при взрив на атомна бомба с тротилово еквивалент 20 000 тона.

Ще отбележим също, че в населени пунктове от въздействието на ударната вълна могат да възникнат пожари, причинени от разрушени печки и повредени газове и електрически мрежи. От своя страна пожарите могат да поразят хора, да повредат и унищожат имущество, техника и т. н.

На какво разстояние от мястото на атомния взрив и на каква площ е възможно поразяване на хора при атомен взрив? В чуждия печат се дават данни за радиусите и поразяемите площи при въздушен взрив на атомна бомба с тротилово еквивалент 20 000 тона. Според тези данни хора, които се намират извън укрития, могат да получат следните поражения. Тежки поражения от ударната вълна са възможни в радиус до 800 метра от мястото на взрива на площ 2 квадратни километра. В радиус до 1600 метра и площ до 8 квадратни километра са възможни средни поражения и в радиус до 2400 метра на площ от 18 квадратни километра — леки поражения. При радиус, по-голям от 2400 метра, не се наблюдават поражения от ударната вълна върху хора.

Светлинното излъчване може да поразява незащитени хора в радиус до 3200 метра върху площ от 32 квадратни километра. Вредното въздействие на проникващата радиация се проявява в радиус до 2000 метра.

17. ДЕЙСТВИЕ НА УДАРНАТА ВЪЛНА ВЪРХУ РАЗЛИЧНИТЕ СЪОРЪЖЕНИЯ

Разрушаващото действие на въздушната ударна вълна се предизвиква от това, че като средно дадено препятствие, тя натиска силно върху него. Ако например въздушната ударна вълна срещне сграда, тя удря преди всичко върху стената, която е срещу вълната. Движещите се въздушни маси натискат върху стената, първо, затова, защото този въздух е силно сгъстен и, второ, защото неговото движение се задържа от стената и енергията на движението преминава в енергия на налягането, което съответно се увеличава. По краищата на стената сгъстената маса въздух незабавно след образуването си започва да заобикаля стената. Областта, в която въздухът е започнал да обтича стената, бързо се увеличава и след малко почти цялата сгъстена при удара в стената въздушна маса се вълчи в обтичането на преградата.

Вследствие обтичането първоначалната сила, която действа върху сградата, намалява. Това намаляване е свързано, първо, с намаляването на натиска във въздушните маси, сгъстени от вълната до предната стена на сградата, и второ, както е показано на рис. 53, като заобикаля сградата, вълната натиска върху нея отзад и отстрани, а като прониква в сградата през прозорците и вратите, увеличава въздушното налягане вътре в сградата.

Ако дължината на окръжността (периметърът) на сградата в план е равна на S , времето, през което първоначалното налягане, действащо върху предната стена на сградата, се намалява по

посочените по-горе причини, може да се изчисли по формулата

$$t_0 = \frac{S}{2 \cdot v_{зв}},$$

където $v_{зв}$ е скоростта на звука във въздуха. Със същата скорост се движи и вълната на разреждането.

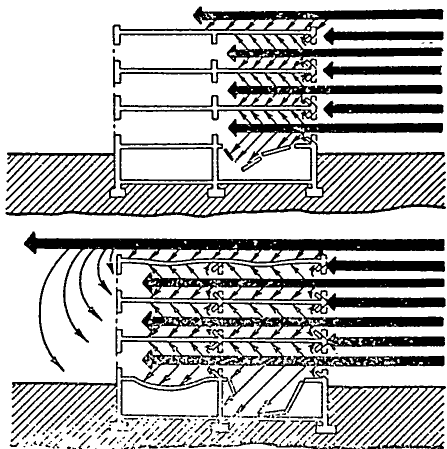


Рис. 53. Обтичане и проникване на ударната вълна в сграда

Първоначалната сила F_1 , която действа върху сградата, е равна на

$$F_1 = \Delta p_{0\alpha} \cdot Q.$$

Тук $\Delta p_{0\alpha}$ е свръхналягането, което се получава при отразяване на ударната вълна при срещата с пре-

градата под ъгъл α спрямо посоката на вълната, а Q е площта на стелата. Ако $\Delta p_{0\alpha}$ е изразено в килограми на квадратен сантиметър, площта Q трябва да бъде изразена също в квадратни сантиметри и общата сила ще се получи в килограми.

При обтичането на товарването значително намалява и може да се приеме за равно на:

$$F_2 = \Delta p_{0\alpha} \cdot Q \cdot \frac{c_x}{2}.$$

Тук c_x е коефициентът на челното съпротивление, който за прави стени при ъгъл α , приближаващ се до правия ъгъл, е равен приблизително на 0,8 — 1,0. Ето ако приблизително

$$F_2 = \frac{\Delta p_{0\alpha} Q}{2}$$

или

$$F_2 = \frac{1}{2} F_1.$$

По такъв начин натискът върху преградата поради обтичането се намалява приблизително два пъти.

Това е правилно при много дълбоките ударни вълни, когато времето на обтичането t_0 е много по-малко от времето за действието на свръхналягането. Ако тези значения на времето са близки едно до друго, то F_2 ще се намали още повече в сравнение с F_1 затова, защото за времето на обтичането на преградата налягането на самата ударна вълна значително намалява. Това се вижда на рис. 54. На нея с пунктир е показано изменението на F в зависимост от времето t при условие, че обтичане не е имало. Дебелата черна линия показва тази зависимост, когато имаме

обтичане. Изменението на силата F от F_1 до F_2 за времето t_0 се извършва по доста сложен закон. Обаче за опростяване тук това изменение е изобразено с праволинеен график. Практически такова опростяване в повечето случаи е напълно допустимо.

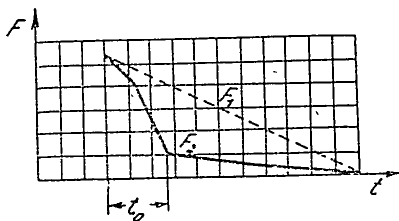


Рис. 54. Изменение на силата, която действа върху преграда, като се вземе предвид нейното обтичане

Обикновено времето t_0 за градски сгради е около 0,2 до 0,3 секунди. Под действието на ударната вълна стените на сградата се разрушават за съвсем кратко време, равно на няколко стотни от секундата.

Да разгледаме по-подробно въпроса за разрушаването на стени. Тук са възможни различни случаи. Най-простият случай е срутването на отделна стена, тухлите на която не са свързани здраво.

Да си представим, че тази преграда не се обтича от вълната или времето на обтичането е по-голямо от времето на събарянето. Тази стена стои устойчиво главно поради своето тегло. За да се повали стената, необходима е сила F_p . Тази сила

може да се определи, като се изхожда от схемата, дадена на рис. 55.

От условията на равновесието (без да се вземат предвид силите на инерцията) може да се напише

$$F_p = G \frac{B}{H}$$

Тук B е дебелината на стената, H — височината на стената и G — нейното тегло. Ако γ е обемното тегло на материала на стената, то

$$G = Q \cdot B \cdot \gamma$$

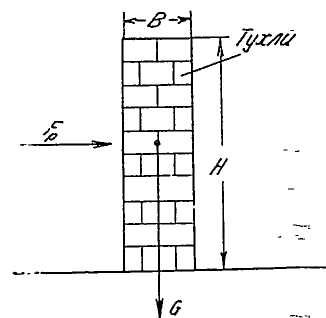


Рис. 55. Схема на силите, които действуват върху стена при взрив

Тук Q е площта на повърхността на стената. Въз основа на тези равенства получаваме

$$F_p = \frac{Q \cdot B^2 \cdot \gamma}{H}$$

Ако налягането на ударната вълна е достатъчно за събаряне на стената, то

$$F_p = F_1$$

или

$$F_1 = \frac{Q \cdot B^2 \cdot \gamma}{H}$$

Като заместим F_1 с $\Delta p_{0\alpha} \cdot Q$, може да напишем

$$\Delta p_{0\alpha} Q = \frac{Q \cdot B^2 \cdot \gamma}{H}$$

или

$$\Delta p_{0\alpha} = \frac{B^2 \cdot \gamma}{H}$$

С тази формула може да се определи свръхналягането на отразената вълна, необходимо за събаряне на отделни стени с височина H и дебелина B , изградени от строителен материал с обемно тегло γ .

Ако например $B=1$ м, $\gamma=2,6$ т/м³ и $H=10$ м, то $\Delta p_{0\alpha}$ е равно на $0,26 \frac{\text{тона}}{\text{м}^2} = 0,26 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$. Това е съвсем малка величина. Следователно може да се смята, че отделните стени, които не са изградени здраво с цимент или с други здрави материали, могат да бъдат съборени лесно от въздушната ударна вълна.

Много по-здрави са стените, които влизат в конструкцията на от елните сгради. Тези стени са подпрени от другите стени и са свързани помежду си с меж утажните плочи. Затова те не могат да бъдат съборени. В този случай стените се разрушават вследствие тяхното огъване или изместване вътре в сградата. Разчетната схема тук

е значително по-сложна, отколкото в първия случай. В този случай изчислението се прави по друг начин, в зависимост от формата и конструкцията на сградата. Ето защо при оценяване здравината на сградите с оглед действието на ударната вълна върху тях по-просто и по-сигурно е да се изхожда от практически наблюдения. Тук трябва да се има предвид резултатът от наблюденията на действието на обикновените тежки фугасни авиационни бомби върху градските и фабричните сгради, както и данните за разрушенията, причинявани от атомния взрив.

Въз основа на всички тези данни може да се смята, че солидните тухлени сгради се разрушават при свръхналягане Δp_{ϕ} , равно на 1,0 до 1,5 кг/см² или от 10 до 15 т/м². Като се вземе предвид усилването на свръхналягането при отразяването на ударната вълна от стената на сградата около 2,5 пъти в сравнение със свръхналягането Δp_{ϕ} на фронта на въздушната ударна вълна, може да се смята, че за разрушаване на обикновени градски сгради е необходимо $\Delta p_{\phi} \approx 0,5$ кг/см².

Изхождайки от тези величини, може да се определят разстоянията от мястото на взрива, в границите на които градските сгради се разрушават.

Във връзка с формула 3 може да се напише

$$3,9 \sqrt{\frac{q}{R_p^3}} = 0,5.$$

Тук R_p е радиусът на разрушението.

Определяме от дадения пример величината R_p :

$$R_p = 3,9 \sqrt[3]{\frac{q}{0,5}} \text{ [м]},$$

ако тротиловият еквивалент на ударната вълна е даден в килограми.

Например ако $q_{y,v.} = 15\,000\,000$ килограма, то $R_p = 960$ м.

Характерно разрушение, което се извършва от въздушната ударна вълна, е счупването на стъклата. То става при свръхналягане от няколко стотни части от килограма на квадратен сантиметър. В този случай стъкло на прозорец с размер $0,5 \times 0,5$ метра, т. е. с площ $0,25$ м², получава товар, не по-малък от 25 килограма. Тази сила, разбира се, е напълно достатъчна за счупването на стъклото. Необходимо е да се отбележи, че продължително действащото свръхналягане на ударната вълна може да хвърли парчета от счупените стъкла вътре в сградата с такава сила, че тези парчета могат да нанесат тежки поражения на хората, намиращи се в нея.

Подземните укрития с покриви, които не изпъкват над повърхността на земята, издържат приблизително същото относително налягане, както и самата земна повърхност. Ако вълната се движи успоредно на повърхността на земята, т. е. ако ударната вълна е от надземен взрив или челна вълна, получена вследствие неправилното отразяване при въздушен взрив, налягането върху повърхността на покривите е равно на свръхналягането на въздуха на фронта на вълната, т. е. Δp_{ϕ} .

Свръхналягане от няколко килограма на квадратен сантиметър или от няколко десетки тона на квадратен метър могат да бъдат издържани от обикновените дървено-землени укрития на полевата фортификация и от скривалищата на МПВО. Ако например покривът издържа натоварване от 4 кг/см², или 40 т/м², радиусът на разрушенията се определя въз основа на казаното по-горе по

следния начин. Като използваме формула 3, получаваме

$$3,9 \sqrt{\frac{q}{R_p^3}} = 4,$$

откъдето

$$R_p = 0,98 \sqrt[3]{q}.$$

Ако например $q_{y,v.} = 15\,000\,000$ кг, то $R_p = 246$ метра.

Укрития от монолитен железобетон или от железобетонни елементи могат да издържат действието на въздушен взрив от атомна бомба среден калибър във всяка точка, даже в епицентъра, т. е. непосредствено под мястото на взрива. Това е вярно, ако височината на точката на взрива над повърхността на земята е не по-малка от 300 метра.

Да разгледаме действието на ударната вълна при взрив на атомна бомба с тротилов еквивалент 20 000 тона. Големите разрушения в Хиросима и Нагазаки са предизвикани главно от действието на мощната ударна вълна на атомните взривове. Степента на повреждането на сградите и тяхната устойчивост при атомния взрив зависи преди всичко от мощността на взрива, както и от вида и здравината на конструкцията, размерите на сградите, материалите, от които са построени, положението на сградата спрямо местните предмети и разположението ѝ на местността и най-после, от разстоянието до мястото на атомния взрив.

На разстояние до 1600 метра от епицентъра на взрива едноетажните бетонни сгради (заводските корпуси) в Хиросима са били силно повредени. Многоетажните сгради с железобетонни скелети и промишлените сгради със стоманен

скелет са били напълно разрушени на разстояние до 700 метра, а на разстояние до 1500 метра от епицентъра на взрива такива сгради са били сериозно повредени.

Безскелетните тухлени сгради се разрушават на по-големи разстояния, отколкото скелетните или железобетонните. Многоетажните безскелетни тухлени сгради се разрушават напълно на разстояние до 1600 метра от епицентъра на взрива. Леките скелетни и дървени жилищни домове (с по-малка здравина) се разрушават на разстояние до 4000 метра от епицентъра на взрива.

С увеличаване калибъра на атомната бомба радиусът на поръжението на ударната вълна не расте право пропорционално на калибъра на бомбата, а пропорционално на корен кубичен от енергията на взрива. Така например, ако мощността на една бомба е 1000 пъти по-голяма от мощността на друга, радиусът на поръжението на ударната вълна на първата бомба е по-голям от радиуса на втората с $\sqrt[3]{1000}$, т. е. 10 пъти.

Интересно е да се отбележи, че с увеличаване калибъра на атомната бомба нейната ефикасност намалява (ако се вземе за показател на ефикасността поражаемата площ, която се пада на единица тротилов еквивалент). Действително общата поражаема площ S на ударната вълна на атомния взрив е пропорционална на тритиловия еквивалент q на степен $\frac{2}{3}$, което може да се напише така:

$$S = a \cdot q^{2/3},$$

където a е коефициентът на пропорционалността.

Относителната поражаема площ S_1 , която се пада на единица тротилов еквивалент q , може да се изрази по следния начин:

$$S_1 = \frac{S}{q} = \frac{a \cdot q^{2/3}}{q} = \frac{a}{q^{1/3}}.$$

Следователно с увеличаване калибъра на атомната бомба относителната поражаема площ се намалява пропорционално с корен кубичен от тритиловия еквивалент.

Да разгледаме примери, при които общата поражаема площ на бомба с тритилов еквивалент $q = 20\,000$ тона е 3 км^2 . Тогава относителната поражаема площ ще бъде:

$$S_1 = \frac{3\,000\,000}{20\,000\,000} = 0,15 \dots \left[\frac{\text{м}^2}{\text{кг}} \right].$$

За бомба с $q_1 = 100\,000$ тона радиусът на поръжението на ударната вълна се увеличава с

$$\sqrt[3]{\frac{100\,000}{20\,000}} = \sqrt[3]{5},$$

а общата поражаема площ нараства с $(\sqrt[3]{5})^2$, и в дадения случай ще бъде равна на $3 \cdot (\sqrt[3]{5})^2 = 8,79 \text{ км}^2$. Обаче относителната площ на поръжението е:

$$\frac{8\,790\,000}{100\,000\,000} = 0,0879 \left(\frac{\text{м}^2}{\text{кг}} \right),$$

т. е. с увеличаване на калибъра 5 пъти относителната поражаема площ се намалява с $\sqrt[3]{5}$ пъти.

ГЛАВА VIII ЗАЩИТА ОТ ВЪЗДУШНАТА УДАРНА ВЪЛНА

18. ЗАЩИТА НА ХОРАТА ОТ УДАРНАТА ВЪЛНА

Нека разгледаме основните особености на атомното оръжие от гледна точка на защитата от ударната вълна.

По правило противникът ще използва атомните бомби внезапно, тъй като такова нападение винаги ще се подготвя в тайна и може да бъде извършено от малък брой носители на атомно оръжие. Освен това внезапността на атомното нападение е възможна, когато като носители на атомно оръжие се използват ракети за далечно действие. Оттук може да се направи изводът, че времето от момента на обявяването на въздушна тревога (ако бъде обявена) до избухването на атомната бомба над целта значително се намалява, а понякога може да бъде сведено до нула.

Обаче времето за въздействие на поразяващите фактори на атомния взрив е много по-голямо, отколкото при взрива на обикновените боеприпаси. А тъй като общото поражение на незащитения човек се определя от сбора на всички видове действия на атомния взрив, през цялото време на действие на неговите поразяващи фактори, това довежда до извода, че след като се

види избухването на атомния взрив, можем да се защитим от него, ако действваме бързо.

Тези особености на поразяващото действие са дадени на диаграмата на рис. 56. На рисунката са обозначени: t_0 — моментът на обявяването на тревогата, T_1 — времето от момента на обявяването на тревогата до момента на избухването на атомната бомба и t_1 — времето, през което действуват поразяващите фактори на атомната бомба.

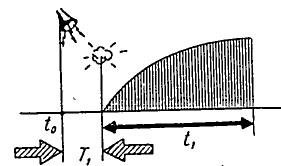


Рис. 56. Схема за времето от момента на обявяването на тревогата до момента на взрива

Може да се смята приблизително, че T_1 е равно на няколко секунди (или нула), а t_1 — няколко секунди.

Противниковото атомно нападение не може да бъде причина за прекратяване на боя. Щом се чуе или види сигналът за атомна тревога, индивидуалните средства за противохимическа защита трябва да се приведат в положение „бойна готовност“ и да продължи изпълнението на бойната задача. Необходимо е да бъдем внимателни, да запазим спокойствие, издръжливост и организираност, а командирът да укаже най-целесъобразния начин за действие.

Ако в момента на подаването на сигнала не се води бой, трябва да се вземат мерки за лична защита и за предпазване на оръжието от пора-

звящото действие на атомния взрив. Оръдията, танковете, самоходно-артилерийските установки и автомобилите трябва да се поставят в укрития, а хората да заемат подготвените блиндажи или укрития. Последният, който влезе в блиндажа (укритието), трябва да затвори вратата или да закрие входа с щита, а коминът и тръбите за въздух да се запушат. За да се избегне пожар, газените лампи и огънят в печките трябва да се загасят.

Ако в момента на подаване сигнала за атомна тревога няма подготвени укрития, за закритие трябва да се използва всяка гънка на местността или местен предмет. Оръжието, приборите, радиостанциите и пр. не трябва да се оставят навън; запалителните части от техниката, които се оставят извън укритията, се покриват с брезент и калъфи, за да се предпазят от светлинното излъчване. При марш по сигнала атомна тревога движението не се прекратява. Водачите (механик-водачите) затварят кабините (люковете, жалюзите) и спазват мястото си в колоната.

По такъв начин, ако в момента на подаването на сигнала за атомна тревога не се води бой, за по-сигурна защита е необходимо да се намираме в укритията, защото атомният взрив може да бъде внезапен. Освен това хората трябва да бъдат добре обучени и достатъчно инициативни, така че, щом видят блясъка на атомния взрив, да могат бързо да заемат укритието и да се предпазят.

Възможно ли е, след като се види блясъкът на атомния взрив, да се защитим от него? Да, възможно е и затова е необходимо да се знаят бойните свойства на атомното оръжие и преди всичко неговите поразяващи фактори. С

оглед избиране на сигурни средства и начини за противоатомна защита важно е да се знае кой от поразяващите фактори на атомния взрив е главен, времето на действието му и скоростта на разпространението му във въздуха. Това ще помогне да се изберат сигурни укрития за личния състав, а така също да се вземат мерки за защита при взрива на атомни или водородни бомби.

Ще напомним, че главният фактор на поразяващото действие на атомния взрив е ударната вълна, която предава в околната среда около 50% от цялата му енергия. Макар че ударната вълна се разпространява със свръхзвукова скорост, все пак на разстояние 1, 2 и 3 километра тя пристига съответно след 2, 5 и 8 секунди. Времето за действие на ударната вълна върху обектите, намиращи се на тези разстояния, е около 1 секунда.

Светлинното излъчване, което носи около 35% от общата енергия на взрива, се разпространява с много голяма скорост. Затова всички незащитени обекти ще бъдат подложени на действието на светлинното излъчване веднага след взрива в продължение на 2—3 секунди. Гама-лъчите, които са основната съставна част на проникващата радиация, също действуват върху различните обекти, но в продължение на 10—15 секунди. Втората съставна част на проникващата радиация — неутронният поток — действува за части от секундата.

Познаването на свойствата на поразяващите фактори дава възможност да се изберат и препоръчат начини за защита на хората, намиращи се в момента на взрива извън укритията. Да разгледаме следния пример.

В момента на въздушния взрив даден човек се намира в точка O — на разстояние 2 километра от мястото на взрива (рис. 57). Как действуват поразяващите фактори на атомния взрив върху този човек? По хоризонталната ос нанасяме времето t в секунди от момента на взрива.

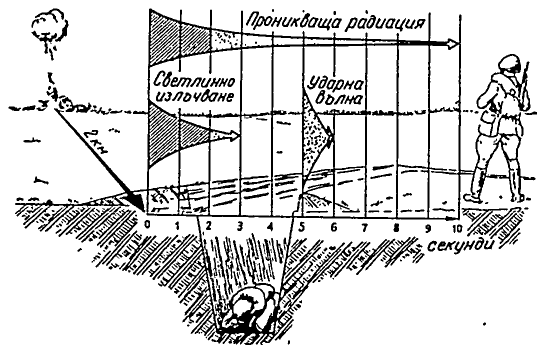


Рис. 57. График на действието на поразяващите фактори на въздушен атомен взрив върху човека

Тъй като гама-лъчите и светлинното излъчване се разпространяват във въздуха със скорост около 300 000 километра в секунда, незащитеният човек, намиращ се на разстояние 2 км, веднага след взрива ще бъде подложен на действието на светлинното излъчване в продължение на 3 секунди и на гама-лъчите — в продължение на 10 секунди. Следователно за 3 секунди незащитеният човек ще приеме цялата енергия на светлинното излъчване, а за 10 секунди — цялата доза облъчване (100°).

Що се касае до основния поразяващ фактор — ударната вълна, — тя ще измине разстоянието от 2 километра за 5 секунди от момента на взрива. Това обстоятелство е много важно, тъй като от него произтича правилото, което се препоръчва да се изпълнява при атомния взрив, а именно: щом се види блясъкът на атомния взрив, бързо (в продължение на 1—2 секунди), на два-три скока, да се земе скривалището (окоп, траншея или яма от избухването на снаряд или бомба). В този случай дозата гама-лъчи, енергията от светлинното излъчване и налягането от ударната вълна ще бъдат много намалени. На рис. 57 с щрихи е дадена площта, която характеризира действието на атомния взрив. Ако наблизо няма укрития, трябва веднага да се заlege по корем с краката към взрива.

За да се избегне поразяването от въздушната ударна вълна, най-важното условие е хората да се предпазят от действието на увеличеното налягане и скоростния напор. Това се постига, като се заемат специално оборудвани за целта укрития.

Какво ще стане, ако вътрешността на укритието е свързана с външния атмосферен въздух, даже ако вътре в помещението не влизат големи количества въздух? При тези условия налягането на въздуха в помещението ще се увеличи под действието на ударната вълна. Обаче увеличаването на налягането става постепенно. Това е много важно, понеже човекът и животните лесно понасят по-голямо свърхналягане на околния въздух, ако то нараства постепенно или, както се казва, статично. Ако при действието на ударната вълна налягането расте мигновено, то е по-опасно за човека и животните, откол-

кото по-големите налягания, които нарастват постепенно. Например при работата в камери под земята и при работата на водолазите на големи дълбочини във водата хората понасят понякога налягане повече от 10 атмосфери по-безболезнено, защото обикновено то нараства до максималната си величина постепенно. Затова мигновено възникващото налягане на въздуха зад фронта на ударната вълна се понася много по-трудно и свръхналягане от 1 кг/см^2 и повече може да причини смърт на човека и животните.

Обикновените фортификационни съоръжения — окоп, щеля, траншея — са прост и, разбира се, по-неефикасен начин за защита от въздушната ударна вълна, понеже тя минава над тях, обикаля бруствера им и влиза вътре. В този случай въздушното налягане в долната част на съоръженията обикновено е равно на налягането, което се създава от минаващата по повърхността на земята ударна вълна. Разликата се състои в това, че въздухът над повърхността на земята зад фронта на ударната вълна се движи с голяма скорост, докато въздухът в тях е практически неподвижен. Затова когато въздушната ударна вълна срещне на повърхността на земята даден предмет, тя увеличава свръхналягането върху него 2,5—3 пъти повече от свръхналягането върху откритата местност. В щелите или траншеите няма движение на въздуха и налягането не се увеличава. Затова се смята, че траншеята намалява максимално възможното свръхналягане на ударната вълна около 2,5 пъти. Тъй като свръхналягането на ударната вълна е обратно пропорционално на R^2 , където R е разстоянието до мястото на взрива, намаляването на разстоя-

нието с 2,5 пъти съответствува на намаляването и на разстоянието с $2,5^{1/2}$ пъти, т. е. 1,59 пъти.

С други думи, когато сме в щели и траншеи с бруствери, ние може да се намираме на разстояние 1,5 пъти по-близо от мястото на взрива, отколкото на открит местност, без опасност за поразяване от въздушната ударна вълна. Площта на поразяемата зона е пропорционална на радиуса на поражението на квадрат. Следователно, ако радиусът на поражението се намали 1,5 пъти,

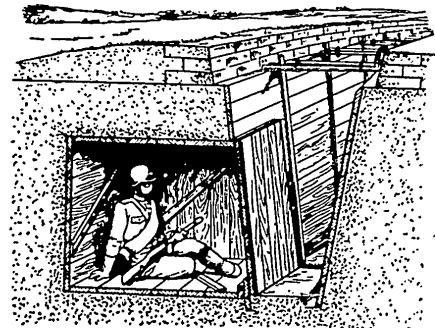


Рис. 58. Подбрустверна ниша

площта на поразяемата зона ще се намали 2,25 пъти. Това значи, че когато хората са разположени в окопи, траншеи и дълбоки гънки на местността, загубите от атомния взрив се намаляват около 2,5 пъти. В много случаи защитното действие на щелите и траншеите е още по-голямо. Ето защо се смята, че при паличието даже и на най-прости укрития за хората загубите,

които може да нанесе една атомна бомбардировка, значително се намаляват. За усиляване на защитата на хората от хвърляните от ударната вълна предмети, счупени клони, камъни и други траншеите се покриват с дървен покрив, посипан с пръст.

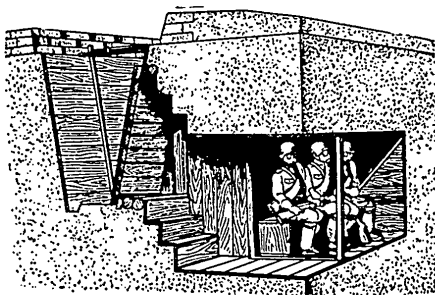


Рис. 59. Подбрустверен блиндаж

Много по-сигурна е защитата на хората и техниката в подбрустверните ниши (рис. 58) или подбрустверните блиндажи (рис. 59), които се правят непосредствено към окопите, дълбоко в земята.

Още по-добри защитни свойства имат укритията (рис. 60).

Над укритието трябва да има не по-малко от 1,5 метра пръст, а входовете му да се затварят със здрави врати.

Трябва да се има предвид, че защитните врати и люкове, даже при счупването им от взрива, принасят голяма полза, понеже за разрушаването им е необходимо известно време и по този начин те задържат нарастването на налягането в защитавания обект. Важно условие при устрой-

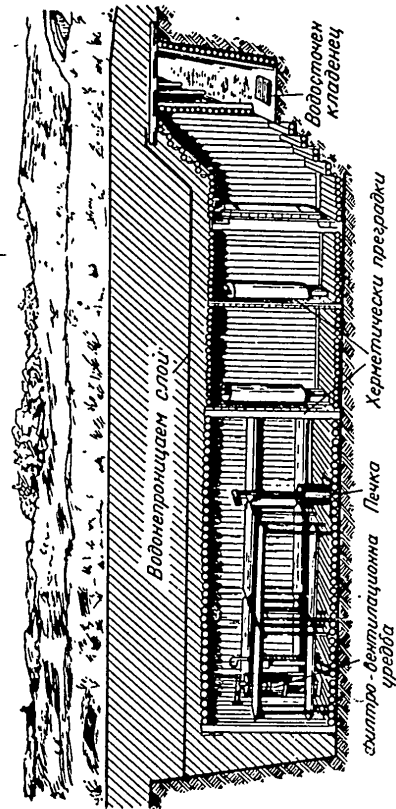


Рис. 60. Схема на укритие лек тип

ството на врати и люкове, които може да бъдат счупени при взрива, е хората и техниката да се разполагат в укритието така, че да не бъдат поразявани от парчетата им. Устройството на такова укритие е показано на рис. 61.

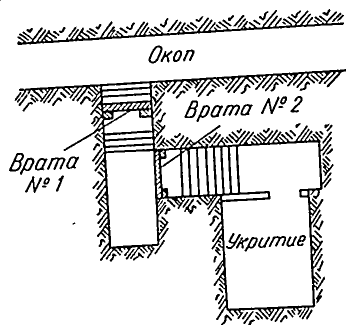


Рис. 61. Схема за укритие с правилно разположение на вратите

Укритието обязательно трябва да има запасен изход. Ще дадем примерна схема на устройството на такъв изход. Входът на укритието е закрит с тънък слой сух пясък. Когато е необходимо да се отвори бързо защитеният по този начин изход, съвсем лесно пясъкът може да се изсипе в пригответената за тази цел дупка.

За да се предпазят въздухосъбирателят на вентилацията или шумозаглушителят на двигател с вътрешно горене от действието на въздушната ударна вълна, целесъобразно е да се използва купчина или яма, пълна с чакъл, в която се отвежда съответната тръба, както е показано на рис. 62.

От момента на избухването на атомния взрив до идването на ударната вълна изминават няколко секунди в зависимост от разстоянието. Но макар и кратко, това време дава възможност да се заеме най-близкото, намиращо се на няколко крачки укритие (блиндаж, скривалище).

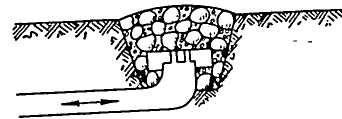


Рис. 62. Въздухосъбирател, защитен от ударната вълна със слой чакъл

Ако в момента на взрива се намираме в траншея или окоп, трябва да легнем на дъното. Добро укритие са ямите, канавките, дупките от артилерийски снаряди, възвишенията и насипите. На корабите за защита от атомния взрив се използват различните надстройки, артилерийски куполи и щитове броня. Когато наблизо няма никакво укритие или гънка на местността, трябва да се легне на земята (палубата) с лицето надолу. С това може да се избегне или значително да се намали поражението от ударната вълна и да се предпази лицето от обгаряне. Китките на ръцете трябва да се скрият под тялото, а очите да се затворят, за да се предпазят от възможна временна загуба на зрението. Когато се намираме в танк при избухването на атомна взрив, трябва да се затворят люковете и жалюзите; в кабината на автомобил — да се легне под нивото на стъклото, за да се избегне поражението от парчета стъкло и от светлинното излъчване; в каросерията на автомобил — да се

легне на пода, а ако това е невъзможно, да се наведем. В бойна кабина на кораб при избухването на атомен взрив трябва незабавно да се наведем, за да избегнем също обгарянията от светлинното излъчване.

В заключение може да се каже следното. Ударната вълна при взриваване на среднокалибрен атомен заряд изминава първия километър за 2 секунди, а всеки следващ за около 3 секунди. По такъв начин човекът, след като види избухването на атомния взрив, на разстояние от 1—2 километра и повече може да се предпази от ударната вълна и отчасти от светлинното излъчване, ако се хвърли мигновено в каквото и да е укритие, например канавка (рис. 63), яма от бомба или като залегне (рис. 64), закрие лицето си и се притисне плътно към земята. Най-обикновените укрития от атомен взрив са показани на рис. 65—68. Когато сме в помещение, трябва преди всичко да се предпазим от парчетата стъкла. Най-добре е да се скрием във вътрешните помещения на сградата, които нямат прозорци, или в краен случай край стените между прозорците или под прозорците, под маса или други предмети, които могат да ни запазят и от падащи парчета от сградата (рис. 68).

Веднага щом се прекрати падането на парчета от сградата, трябва да излезем от укритието и да продължим изпълнението на бойната задача.

И така радиусът на поражението от атомния взрив може да се намали много, ако личният състав се разположи в укрития. Освен това, както се вижда от рис. 69, колкото по-здравео е съоръжението, толкова по-добре предпазва от взрива. Ако приемем, че безопасното разстояние при въздушен взрив на атомна бомба за незащи-

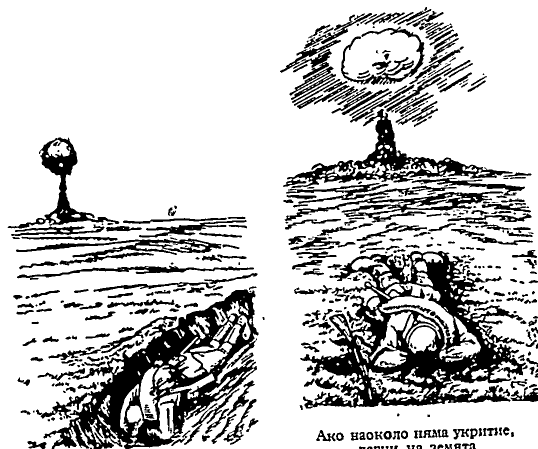
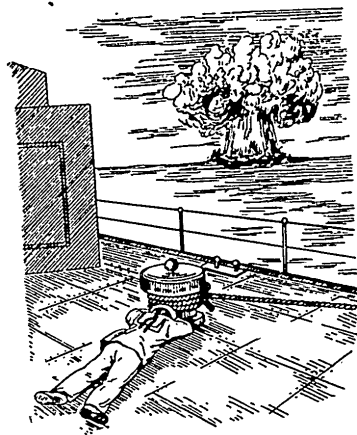


Рис. 63. Използуване на канавка за защита от атомен взрив

Ако наоколо няма укритие, легни на земята
Рис. 64. Най-проста защита от атомен взрив



Рис. 65. Използуване на ями за защита от атомен взрив



При атомен взрив може да се скриеш и зад швила
Рис. 66. Най-проста защита от атомен взрив на кораб

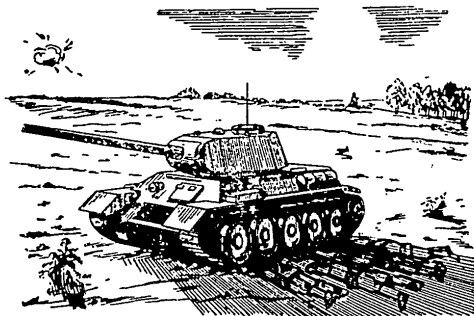


Рис. 67. Използуване на танк за защита от атомен взрив

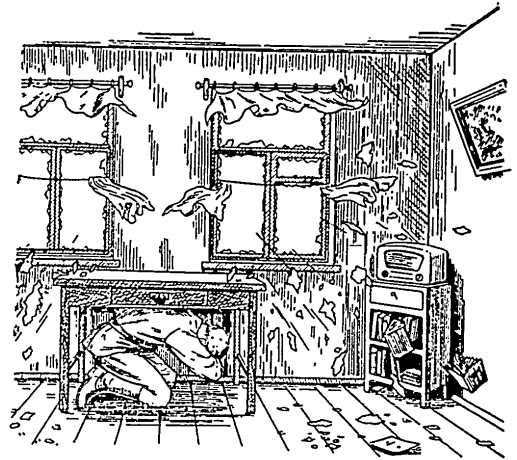


Рис. 68. Защита от счупени стъкла и парчета от сградата

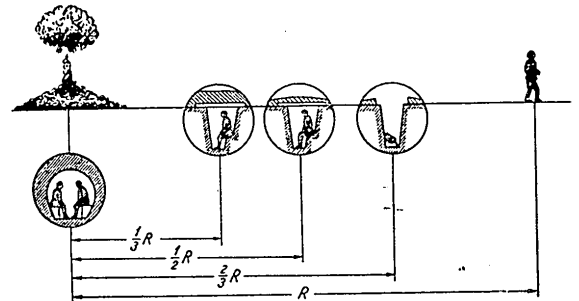


Рис. 69. Безопасни разстояния при атомен взрив

тен човек е R метра, то хората, които се намират в открити траншеи пълен профил, не ще бъдат поразени на разстояние $\frac{2}{3} R$. Траншеи, покрити с дървета и със слой пръст, дебел петдесет сантиметра, намаляват радиуса на поразяването два пъти, а блиндажите — три пъти. И накрая, хората, които се намират в здрави подземни съоръжения на дълбочина повече от 10 метра, са защитени напълно, даже когато съоръжението се намира в епицентъра на въздушния атомен взрив. Очевидно е, че такива укрития са достатъчно сигурна защита от всички видове поразяващи действия на атомния взрив.

19. УКРИТИЯ ЗА БОЙНАТА ТЕХНИКА, ОГНЕВИТЕ СРЕДСТВА И ИМУЩЕСТВОТО

Укритията за бойната техника, огневите средства и имуществото биват открит или закрит тип. За огневите средства — картечници, гранатохвъргачки, минохвъргачки, оръдия, танкове — се устройват обикновено съоръжения открит тип.

Окопите за картечниците или оръдията се изкопават с тесен, широк или с кръгов сектор за стрелба. Окопите за минохвъргачките се правят по-дълбоки.

При разполагането на танковете и самоходно-артилерийските установки на позиция се изработват окопи, които се състоят от площадка за водене на огъня, укритие за танка и блиндаж за екипажа. В очаквателните райони и в районите за съсредоточение за танковете се правят укрития с блиндажи за екипажите. За автомобилите и тракторите се правят укрития с апарели за излизане и блиндажи за шофьорите (вж. рис. 70).

Различното техническо имущество в опакован вид се скрива също в укрития изкопен тип.

Боеприпасите се поставят в долинки, оврази или в специални укрития, а гориво-смазочните материали — в укрития изкопен тип. Препоръчва се варелите с гориво да се заравят в земята, а продоволствието и имуществото да се съхраняват в тесни окопи.

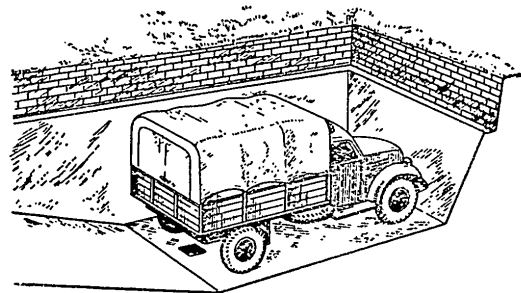


Рис. 70. Укритие за автомобил изкопен тип

И така, използването на съответни инженерни укрития за противоатомна защита на хората и бързите и ловки действия дават възможност да се намали или избегне въобще въздействието на атомния взрив върху човека.

Що се касае до опазването на имуществото и бойната техника, когато е възможна употреба на атомни бомби от противника, на преден план изпъкват такива мероприятия като разсредоточено разполагане на бойната техника, построяване на защитни инженерни съоръжения и маскировка.

Като се знаят добре задълженията и като се действа ловко и умело при употреба на атомното оръжие, може винаги успешно да се изпълни всякаква бойна или производствена задача.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От разгледаната характеристика на основния поразяващ фактор на атомния взрив, т. е. на ударната вълна, и на средствата и начините за защита от нея е очевидно, че ударната вълна на атомния взрив е подобна на ударната вълна на обикновения взрив, но е много по-мощна. Тя може да поразява хора, да разрушава съоръжения и да поврежда боената техника и имущество на големи разстояния.

Поражения и разрушения предизвиква не само ударната вълна, но и парчетата от разрушените сгради, съоръжения и дървета, а така също летящите камъни, буци пръст и парчета стъкла.

При подводен взрив на малка дълбочина ударната вълна възниква във водата и във въздуха. Ударната вълна, която се разпространява във водата, може да поврежда подводните части на корабите и други обекти на значително разстояние от центъра на взрива.

Степента на поражението на хората от ударната вълна зависи от разстоянието до центъра на взрива, от положението на човека в момента на действието на вълната, от характера на местността и от здравината на укривите. Ако при атомния взрив човек се намира зад хълм, в овраг, пединка или канавка, той може да не бъде поразен; залегналият човек ще пострада много по-малко, отколкото правият.

Най-ефикасна защита за хората, бойната техника и имуществото от ударната вълна на атомния взрив осигуряват фортификационните съоръжения — траншеи, ходове за съобщение, блиндажи, укрития и скривалища.

Ударната вълна на атомния взрив се разпространява с голяма скорост.

Щом се види блясъкът на атомния взрив, не трябва да се губи време за мислене — трябва незабавно да се заеме най-близкото укритие или да се залегне на земята (на палубата на кораба), за да се избегне поразяването.

Радиоактивното заразяване на местността след въздушен атомен взрив е сравнително малко. На най-голямо разстояние от центъра на атомния взрив върху незащитен личен състав действа светлинното излъчване. Ударната вълна поразява на по-малки разстояния и пристига в дадена точка след известно време. Проникващата радиация поразява на още по-малки разстояния от центъра на взрива.

От това следва, че когато човек се намира на достатъчно разстояние (до 1500 м) от мястото на взрива, но на открита местност, щом види блясъка, трябва незабавно да заеме най-близкото укритие (канавка, яма от артилерийски снаряд или от авиационна бомба и т. н.) и да залегне в него по очи, като постави краката по възможност по посока на взрива. За изпълнението на тези действия на тренирания човек са необходими около три секунди. През това време той може да бъде засегнат от действието на светлинното излъчване, което причинява изгаряне втора степен по откритите части на тялото, и от действието на проникващата радиация. За 3 секунди човек получава 50% доза от гама-лъчи,

което за това разстояние е около 50—60 рентгена и не може да предизвика никакви изменения в организма. От ударната вълна човекът не може да бъде поразен, тъй като разстоянието от 1500 метра тя изминава за 3,5 секунди и ще пристигне в дадената точка, когато той вече е заел най-близкото укритие.

Как трябва да се действа при употреба на атомно оръжие? Най-важното задължение на всеки войник е успешно да изпълни поставената бойна задача. За да може да се изпълни успешно задачата при използване на атомно оръжие, необходимо е в боя войникът постоянно да проявява мъжество, настойчивост, издръжливост, разумна инициатива и съобразителност. Той трябва отлично да знае сигнала за атомна тревога и последователността за действие по него и умело да води боя нощем и при лоша видимост. Необходимо е бързо да строи и умело да използва за собствена защита и за защитата на оръжието си и бойната техника фортификационни съоръжения, които непрекъснато да усъвършенствува, и умело да използва защитните свойства на местността. Боецът трябва да умее да гаси пожари, да оказва помощ на пострадалите и на себе си, бързо да възстановява фортификационните съоръжения, да извършва санитарна обработка и дезактивация, да познава средствата и начините за откриване на радиоактивните вещества. Той трябва също умело да използва индивидуалните средства за противохимическа защита, да може да действа с тях продължително време и да ги поддържа винаги в пълна изправност; при липса на щатни средства умело да използва подръчни; да действа правилно на различна местност, на палубата и в помеще-

нията на кораба, заразени с радиоактивни вещества. Той трябва постоянно да полага грижи за запазване на оръжието и техниката, на носимия запас от хранителни припаси, на водата и личните вещи от заразяване с радиоактивни вещества и строго да съблюдава санитарно-хигиенните изисквания.

Това са особеностите на бойните действия при употребата на атомното оръжие. Новото оръжие от своя страна само по себе си не решава изхода на боя. Успехът ще се постигне чрез изкусното използване на всички средства, които са на въоръжение, в това число и огневите средства на пехотата, танковете, артилерията и авиацията. При употребата на атомно оръжие напрежението в бойните действия се увеличава. Сега от всеки войник се изисква повече от когато и да било отлична подготовка, издръжливост, твърдост, желязна военна дисциплина и непреклонна воля за победа над врага. Каквито и трудности да възникват в боя във връзка с употребата на новите оръжия, боецът трябва да помни своя дълг пред социалистическата родина и да отдава всичките си сили за успешното изпълнение на поставените бойни задачи.

При всички условия на бойната обстановка за защита от атомното оръжие е необходимо воинът да умее да използва гънките на местността и местните предмети. Погрешно е обаче да се разчита само на защитните свойства на местността. Използването на гънките на местността или на местните предмети може да запази боеца от поражението на атомния взрив само на значителни разстояния от епицентъра му. Може ли да се осигури защитата на човека на по-малки разстояния от мястото на взрива? Може. За това са

необходими укрития и скривалища, построени по изискванията на противотомната защита. Необходимо е да се използват всички възможности и да се строят фортификационни съоръжения, тъй като дори и най-простите от тях — окопите и щелите — намаляват значително поражението на хората и техниката от атомния взрив. Фортификационните съоръжения са сигурно средство за защита от атомния взрив. В тях трябва да се обзавежда с оглед изискванията на противотомната защита.

Траншеите и ходовете за съобщение не трябва да имат остри ъгли, тъй като тези места лесно се разрушават от ударната вълна. На отделни участъци (с дължина 10—12 метра) траншеите и ходовете за съобщение трябва да се покриват. Покривите намаляват действието на ударната вълна и проникващата радиация и изключват напълно въздействието на светлинното излъчване. Те може да се правят от дървета (греди, пръти). Върху гредите се насипва слой пръст, така че общата дебелина на покритието да не бъде по-малка от 50 сантиметра. За покриване на участъци от траншеи зимно време може да се използва и сняг. Затова обикновено над участъци от траншеи със стени от фашины или дъски се правят сводови покриви и над тях се залежда пласт лед. След това ледът се засипва със сняг и се трамбува добре. Покривите на траншеите и ходовете за съобщение не трябва да се издигат над брустверите на траншеите, за да се намали въздействието на ударната вълна. Траншеите и ходовете за съобщение се изкопават пълен профил, а в покритите участъци и в местата, където се разполагат блиндажите и скривалищата — с дълбочина 1,8

метра. Стените на траншеите и ходовете за съобщение в слаби почви и при входовете за укритията се укрепяват с пръти и плетове от тънки пръчки или тръстика.

Ако обличането на стените се прави на голямо протежение, то през всеки 40—50 метра трябва да се оставят противопожарни междини, широки 1—2 метра. Не трябва да се правят траншеи без бруствери и тилни траверси, тъй като това намалява защитните свойства на траншеите.

При оборудвани позиции и райони за разполагане на войските с траншеи, ходове за съобщение и укрития за личния състав и оръжието порежаемите площи от ударната вълна, светлинното излъчване и проникващата радиация се намаляват. Да вземем за пример въздушен взрив на атомна бомба с тротилов еквивалент 20 000 тона. Действието на светлинното излъчване върху хора, намиращи се в окопи, траншеи и ходове за съобщение с пълен профил и в най-простите открити съоръжения, може да се наблюдава само на разстояние до 400 метра, проникващата радиация — в радиус до 550 метра, а ударната вълна — в радиус до 700—750 метра.

При оборудваните позиции и райони за разполагане на войските с покрити укрития лек тип личният състав ще бъде подложен на поражение от ударната вълна само на разстояние до 400 метра, а ще бъде напълно запазен от светлинното излъчване. Степента на поражението на хората от проникващата радиация ще зависи от дебелината на покривите на съоръженията. Ако покритите съоръжения са достатъчно здрави и с достатъчно дебел покрив, който осигурява намаляването на проникващата радиация до безопасните норми, те могат да осигурят защита от по-

ражението на въздушния атомен взрив дори близо до епицентъра му.

Подбрустверните блиндажи и укрития трябва да се правят със здрави стени и покриви. При устройството на подбрустверните блиндажи и скривалища в слаби и средни почви особено внимание трябва да се обръща на укрепването на стените. Над блиндажите трябва да има не по-малко от 1 метър пръст, а над укритията — 1,5 метра. Входовете на блиндажите и укритията трябва да се оборудват със здрави врати.

Стените на минохвъргачните и оръдейните окопи в слаби почви трябва да се обличат с пръти и плет от тънки пръчки. Близо до окопите за леките оръдия трябва да се изработват укрития, входовете на които да се затварят със здрави щитове.

За автомобилите, танковете, самоходно-артилерийските установки също се правят укрития. Всички открити дървени части на фортификационните съоръжения, а също така и обшивките на стените на траншеите, ходовете за съобщение, окопите и укритията трябва да се измазват през лятото с кал, а през зимата с вар. Храстите, клоните на иглолистните дървета и сухата трева около фортификационните съоръжения в гора трябва да се почистват. За укриването на личния състав може да се използват пещерите, избите на солидните сгради, подземните складове и тунели.

Всички фортификационни съоръжения трябва да се маскират с щатни маски, трева, чимове, клопи и с други подръчни материали.

На корабите защитата на хората от атомния взрив се осигурява от вътрешните помещения,

надстройките, кабините, артилерийските куполи и щитовете.

Това са основните сведения за атомното оръжие, особеностите на действията на войските при неговата употреба и начините за защита от ударната вълна и другите поразяващи фактори на атомния взрив.

В заключение трябва да се отбележи, че войска, добре подготвена за действие при употреба на атомното оръжие, може успешно да изпълни всички поставени бойни задачи. Необходимо е винаги да се помни, че в съвременните условия успеха в края на краищата решават хората с висок дух, които владеят до съвършенство първокласната бойна техника и оръжие. За силния, смелия и познаващ своята специалност воин атомното оръжие не е страшно.

Отличното познаване на задълженията и умелите действия на войските при употреба на атомното оръжие позволяват успешно да се изпълняват всички бойни задачи и да се запази животът на воините.

СЪДЪРЖАНИЕ

	Стр.
Увод	3
Глава I. Обща характеристика на атомното оръжие	9
1. Видове атомно оръжие	9
2. Външна картина на атомния взрив	13
3. Поразяващи фактори на атомния взрив	19
Глава II. Възникване на въздушната ударна вълна при взрива	22
4. Начини за предаване действието на взрива на разстояние	22
5. Ударната вълна като основен носител на взривното действие на мощни заряди във въздуха и водата	25
6. Образуване на ударната вълна при взриваване на обикновени взривни вещества	26
7. Образуване на въздушната ударна вълна при атомен взрив	35
8. Основни величини, характеризиращи въздушната ударна вълна	42
9. Определяне параметрите на ударната вълна с помощта на графици	56
Глава III. Взаимодействие на ударната вълна с преграда	67
10. Правилно отразяване на ударната вълна от неподвижна преграда	67
11. Неправилно отразяване на ударната вълна	72
12. Обтичане на малки обекти от ударната вълна	77
13. Влияние на reliefa на местността върху действието на въздушната ударна вълна	77
Глава IV. Влияние на метеорологичните условия върху разпространяването и действието на въздушната ударна вълна	77
14. Влияние на температурата върху разпространяването на ударната вълна	93

15. Влияние на вятъра върху разпространяването на ударната вълна	97
Глава V. Действие на ударната вълна във водата при подводен атомен взрив	100
Глава VI. Действие на взривната вълна в почвата	103
Глава VII. Поразяващо действие на ударната вълна	115
16. Действие на ударната вълна на атомния взрив върху хората	115
17. Действие на ударната вълна върху различните съоръжения	119
Глава VIII. Защита от въздушната ударна вълна	130
18. Защита на хората от ударната вълна	130
19. Укрития за бойната техника, огневите средства и имуществото	146
Заклучение	149

И. А. Науменко, И. Г. Петровский
УДАРНАЯ ВОЛНА АТОМНОГО ВЗРЫВА

Превел от руски: Б. Кръстев
Редактор: Ф. Филипов
Контролен редактор: Г. Айолов
Художествен редактор: К. Майски
Технически редактор: Н. Костов
Коректор: В. Чернаева
ЛГ-III
Формат: 16^о от 71/100
Дадена за печат на 21. XI. 1957 г.
Издателски коли 5,95 Печатни коли 10
Издач. поръчка № 1235 Техн. поръчка № 576
Тираж 8000 екс.
Цена 2,10 лв.
Печатница на Държавното военно издателство при МНО.



ПРОТИВОАТОМНА
ЗАЩИТА
НА НАСЕЛЕНИЕТО

МЕДИЦИНА

Incl 2 to R-59-58
OUSARMA-Turkey
UNCLASSIFIED

СОБЪТЪ

Д. БЪРНЯКОВ
Г. КАРАКЕХАЙОВ * М. МАРИНОВ

ПРОТИВОАТОМНА ЗАЩИТА
НА НАСЕЛЕНИЕТО

(Трето издание)

Държавно издателство „Медицина и физкултура“
СОФИЯ * 1957

Книгата има за цел да посочи на населението средствата и начините за противоатомна защита, как се ликвидират последиците от атомно нападение и какво трябва да се прави при атомна опасност. Във връзка с това са дадени и най-елементарни понятия за физическите основи на атомното оръжие и за неговите поразяващи свойства и действие.

Второто издание е допълнено с въпросите за пожарите и аварийно-спасителните работи при атомно нападение.

У В О Д

Пускането в СССР на първата промишлена електростанция с атомна енергия и съобщението за готовността на Съветския съюз да окаже научна и техническа помощ на демократичните страни за използване на атомната енергия за мирни цели се посрещнаха с дълбоко удовлетворение и поддръжка от цялата световна общественост.

С това Съветският съюз даде още едно реално доказателство за своята миролюбива политика. Тази политика среща яростна съпротива от империалистическите кръгове на някои капиталистически държави, незаинтересовани от запазването на мира. Стремейки се да заплашат миролюбивите страни, пропагандаторите на трета световна война преувеличават поразяващата сила на атомното оръжие. По този начин те искат да прокарат неправилното схващане, че атомното оръжие може не само да измени хода на войната, но и да реши нейния изход. От друга страна, те искат да парализират волята на демократичните народи в борбата им за мир и социализъм, като ги поставят в положение да очакват унищожението си от атомното оръжие. Това схващане американската реакционна пропаганда широко използва, особено след хвърлянето на атом-

ните бомби от американската авиация през август 1945 г. над японските градове Хиросима и Нагазаки, стремейки се да внуши, че Япония е капитулирала едва ли не в резултат от действието на тези бомби.

Предназначението на тази брошура е да посочи на населението, че срещу атомното оръжие съществуват надеждни средства и прости начини за защита и във връзка с това да даде на населението най-елементарни понятия за физическите основи на атомното оръжие и за неговите поразяващи свойства и действия.

Нашият народ и народите на демократичните страни начело с тези на великия Съветски съюз са били винаги за забрана на атомното и на другите видове оръжия за масово унищожение. Но наличността на такова оръжие в ръцете на агресорите и заплахата от прилагането му против миролюбивите и демократични страни ни задължава задълбочено да изучаваме свойствата на атомното оръжие, средствата и начините за защита от него и неотклонно да се борим за защитата му и за използването на атомната енергия за мирния стопански възход на родината ни

Авторите

Глава първа

КРАТКИ СВЕДЕНИЯ ЗА ФИЗИЧЕСКИТЕ ОСНОВИ НА АТОМНОТО ОРЪЖИЕ

Строеж на атома и неговото ядро

Цялата природа — земята, въздухът, водата, растенията, животните, планетите и др. — се състои от извънредно малки частици, наречени атоми. Атомът е толкова малък, че ако се наредят плътно един до друг например атомите на водорода, на протежение от 1 см, ще се разположат около сто милиона атома. Ето защо атомите не могат да се видят и с най-силния микроскоп.

В природата съществуват атоми на водорода, желязото, алуминия и много други елементи, от които досега са известни около 80 различни вида. Освен тях учените са получили по изкуствен път още около 20 вида. Едни от атомите по своето тегло са много леки, а други много тежки. Затова елементите, като водород, азот и други, които се състоят от леки атоми, са наречени леки елементи, а оловото, уранът, плутонийт и др., които се състоят от тежки атоми, са наречени тежки елементи.

Независимо от това, че атомът има извънредно малки размери, той представлява сложна материална частица и се състои от ядро и електро-

ни. Ядрото от своя страна се състои от протони и неутрони. Протоните са заредени с положително електричество, електроните — с отрицателно, а неутроните са електрически неутрални, те нямат електрически заряд.

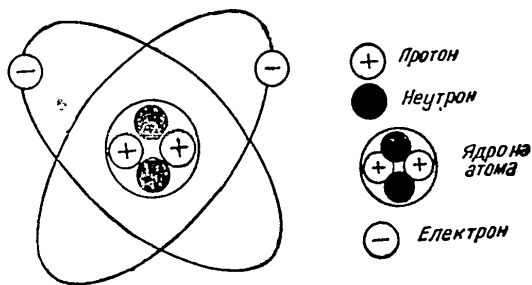


Рис. 1. Схематично устройство на атома на хелия

Електроните се въртят около ядрото на атома, както планетите се въртят около слънцето.

На рис. 1 е показан схематично строежът на атома на елемента хелий. Този атом има в ядрото си два протона и два неутрона, а около ядрото се въртят два електрона.

От рисунката се вижда, че ядрото е много малко в сравнение със самия атом. Ако си представим ядрото увеличено до размера на череша, то големината на атома ще съответствува на здание с височина повече от 200 метра. Обаче основната маса на атома е съсредоточена в неговото ядро, което има много голяма плътност. Ако един кубически сантиметър можеше да се запълни от плътно наредени едно до друго ядра на водород-

ни атоми, то това кубче би тежало около 100 милиона тона.

Протоните, понеже са заредени с положително електричество, се отблъскват помежду си и затова ядрото би трябвало да се разпадне. Обаче между частиците на ядрото (протони и неутрони) действуват и огромни сили на взаимно привличане (сцепление), наречени ядрени сили. Тези сили са значително по-големи от силите на електрическото отблъскване между протоните, затова ядрата на повечето от химическите елементи се разрушават много трудно на отделни частици. Ако лист хартия се състоеше от ядрено вещество, ва да се разкъса, е необходима силата на няколкостотин локомотива.

Радиоактивност на елементите

Има някои елементи (уран, радий и др.), атомните ядра на които се разпадат постепенно, като ядрата на атомите на един елемент самопроизволно се превръщат в ядра на друг елемент. Тези превръщания на атомните ядра се наричат радиоактивно разпадане.

При разпадането си такива елементи изпускат невидими за човешкото око излъчвания, състоящи се от така наречените алфа-, бета- и гама-лъчи. Това явление — някои от елементите без външно въздействие да излъчват алфа-, бета- и гама-лъчи — се нарича радиоактивност, а веществата, които ги излъчват, се наричат радиоактивни вещества. Тези лъчи могат да преминат през материали с различна дебелина подобно на рентгеновите лъчи и при по-големи дози да окажат вредно въздействие на живите организми.

Верижна реакция на деление на ядрата

Под деление на ядрата трябва да се разбира процесът, при който те се делят на две и рядко на три или четири парчета. Това деление може да стане или самопроизволно, което се получава много рядко, или по изкуствен начин — когато ядрото се разрушава с неутрони. По изкуствен начин могат да се създадат такива условия, при които ядрата на атомите на някои радиоактивни вещества (уран, плутоний) се разпадат на частици за милионни части от секундата, т. е. практически едновременно. При такова деление на ядрата мигновено се освобождава огромно количество атомна енергия, наречена вътрешноядрена енергия.

Огромните запаси от вътрешноядрена енергия не беше възможно да се освободят, докато не беше осъществена така наречената верижна ядрена реакция, т. е. такова деление на ядрата, при което освободените от делението на едно ядро неутрони предизвикват делението на други ядра, чиито продукти на свой ред предизвикват делението на трети и така се получават последователни цикли на деление (рис. 2). Такова деление на ядрата е съпроводено с отделянето на грамадно количество енергия, която при определени условия се използва както за мирни, така и за военни цели.

Верижната ядрена реакция определя принципното устройство на атомната бомба.

За огромното количество енергия, което се освобождава при деление на тежките ядра, свидетелства следният пример. При деление на всички ядра на един грам уран се освобождава толкова енергия, колкото енергия се отделя при

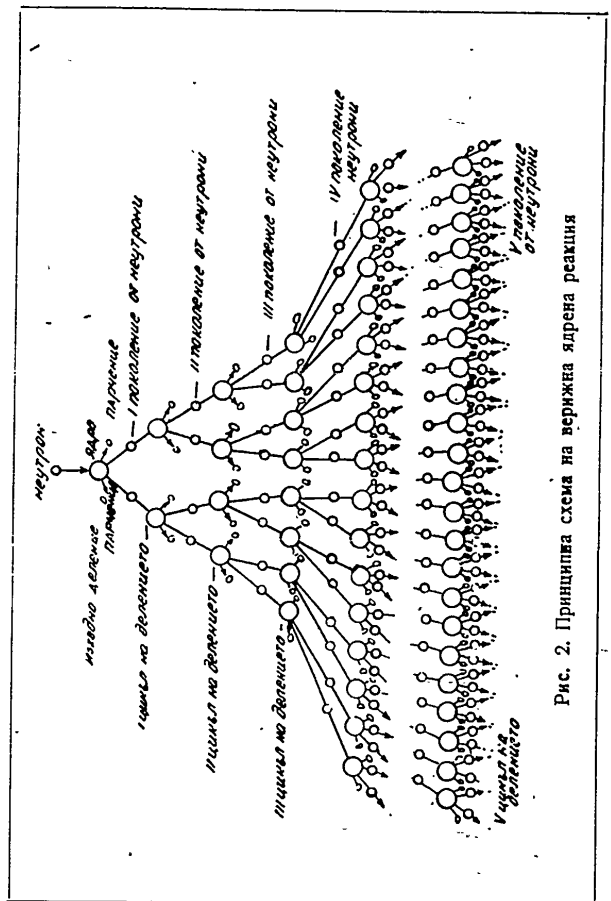


Рис. 2. Принципа схема на верижна ядрена реакция

изгарянето на около три тона каменни въглища или при взрива на 20 тона тротил.

За военни цели атомната енергия се използва главно чрез възможността за осъществяване на атомен взрив. За да се получи атомен взрив, дялящото се вещество (уран или плутоний) трябва да бъде определено количество. Това количество от дялящото се вещество, при което е възможна взривна верижна ядрена реакция, се нарича критическа маса. Критическата маса на урана или плутония, които се използват като заряд за получаване на атомен взрив, има вид на кълбо с диаметър около 5 см и тежи около 1 кг. За да не се взривява, атомният заряд се пази на по-малки парчета от критическата маса, т. е. на парчета с докритическа маса. Такива парчета при съответни условия, като се доближат едно до друго, дават критическа маса. В момента на получаването на тази маса се произвежда и самият атомен взрив.

Термоядрена реакция

Обратният на процеса деление на атомното ядро на тежките елементи е процесът сливане (свързване) на ядрата на някои леки елементи. Така при сливане на ядрата на леките елементи деутерий и тритий се получава нов елемент — хелий, при което се освобождава грамодно количество енергия, която е много по-голяма от енергията, получена при деление на атомните ядра на тежките елементи. Този процес се нарича термоядрена реакция на синтезата, защото свързването на ядрата на леките елементи може да стане само при условията на много висока температура и голямо налягане. Такива условия на земята се получават само при атомния взрив.

Термоядрената реакция на синтезата определя принципното устройство на водородната бомба.

Глава втора

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОРАЗЯВАЩИ ДЕЙСТВИЯ НА АТОМНОТО ОРЪЖИЕ

Атомно оръжие се нарича оръжието, действието на което се основава на използването на енергията, получена при деление или при сливане на ядрата съответно на тежките и леките елементи, т. е. на атомната енергия. По своите поражения атомното оръжие далеч надминава познатите досега оръжия.

Има два вида атомно оръжие — атомно оръжие с взривно действие и бойни радиоактивни вещества (БРВ).

АТОМНО ОРЪЖИЕ С ВЗРИВНО ДЕЙСТВИЕ

Обща характеристика

Атомното оръжие с взривно действие се основава на използването на атомната енергия, която се отделя в резултат на реакция с взривен характер. Неговото предназначение е да поражда хората, да разрушава стопански и промишлени съоръжения, техника, имущество и др.

Атомното оръжие с взривно действие може да бъде във вид на атомни и водородни бомби от различни калибри, артилерийски атомни снаряди, разни ракети, торпеда и самолети-снаряди.

Първата особеност на атомното оръжие е, че количеството на отделящата се при взрива енергия е много по-голямо от това на обикновените авиационни бомби и снаряди.

Енергията, която се отделя при взрива на атомните бомби, е прието да се сравнява с такава тегло тротилово заряд (еквивалент), енергията при взрива на който е равна на енергията на взрива на дадена атомна бомба. Атомните бомби в зависимост от мощността им биват малкокалибрени, среднокалибрени и големокалибрени. Среднокалибрена атомна бомба има от 20 000 до 50 000 тона тротилово еквивалент. Хвърлените над японските градове Хиросима и Нагазаки бомби са имали 20 000 тона тротилово еквивалент.

Втората особеност на атомното оръжие за разлика от обикновените видове оръжия е, че то напая комбинирани поражения.

За пренасяне и хвърляне на атомните бомби се използват специално пригодени самолети-бомбардировачи, които за да избягат поражението на атомния взрив, летят на големи височини и с голяма скорост.

Атомната бомба по външния си вид прилича на обикновените авиационни бомби и се състои от три основни елемента: корпус (обвивка), заряд и взривяващ механизъм. Корпусът може да бъде направен от различни метали; зарядът е от уран или плутоний (парчета с докритически размери, отдалечени едно от друго), а взривяващото устройство е механизъм, който има задача да тласне парчетата взривно вещество едно към друго. При доближаване на тези парчета се получава парче с критически размери, с което започва бързо верижната реакция на деление на ядрата на заряда и се

получава взрив (рис. 3). При взрива избухва едва 10—50% от заряда, а останалата част се разпръсква във вид на малки частици, наречени радиоактивни вещества.

Водородната бомба по външния си вид прилича на атомната бомба. Различава се по то-

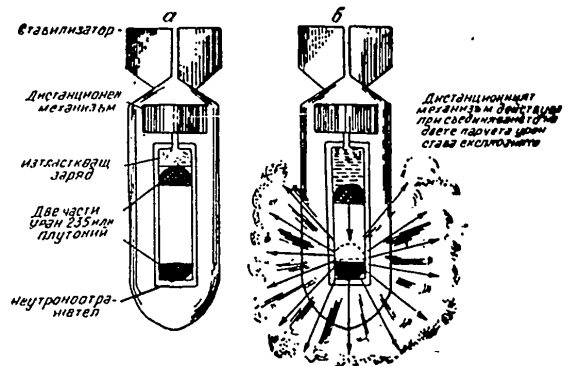


Рис. 3. Атомна бомба

а — принципно устройство; б — взривяване

ва, че при нея за заряд се използват леки елементи (деутерий и тритий), количеството на които е неограничено (няма критически размер), поради което силата на взрива на водородната бомба е значително по-голяма от силата на взрива на атомната бомба. За да се осъществи термоядрената реакция и се получи взрив, във водородната бомба се използва като детонатор атомна бомба, която създава необходимата висока температура (рис. 4).

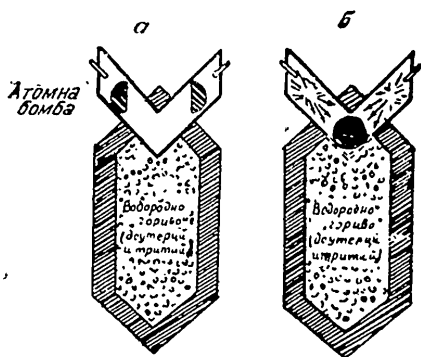


Рис. 4. Водородна бомба: а — принципно устройство; б — взривяване

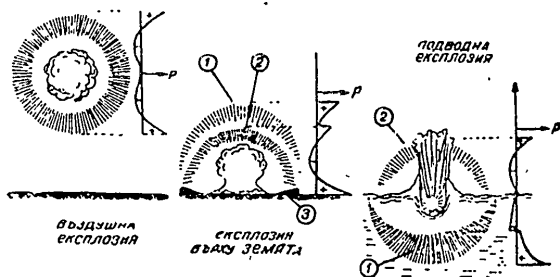


Рис. 5. Видове атомен взрив: въздушен (въздушна експлозия); надземен (експлозия върху земята): 1 — падаща вълна, 2 — отразена вълна, 3 — челна вълна; подводен (подводна експлозия): 1 — ударна вълна, 2 — въздушна ударна вълна

Взривяването на атомната бомба може да стане във въздуха на няколкостотин метра над земята, непосредствено върху земята и под земята (водата). В зависимост от това атомният взрив бива въздушен, надземен и подводен (подводен) (рис. 5).

При атомния взрив се развива много висока температура, която достига до милиони градуси, и голямо налягане, а така също той се съпровожда с радиоактивно излъчване и с образуване на голямо количество радиоактивни продукти. В резултат на всичко това произтичат и поразяващите фактори на атомния взрив — мощна ударна вълна, силно светлинно излъчване, проникваща радиация и радиоактивно заразяване.

Тези фактори поразяват различно и в зависимост от какъв взрив се получават — въздушен, надземен или подводен (подводен) — поразяват в различна степен.

Основният поразяващ фактор, характерен за всички видове атомен взрив, е ударната вълна. За образуване на ударната вълна се изразходва около 50% от енергията на атомния взрив. Тя представлява пласт от въздуха, състоящ в резултат на тласъка от разширилите се газове в момента на избухването на атомната бомба. Този пласт от въздух при въздушния атомен взрив има дебелина няколкостотин метра и се движи със скорост, по-голяма от тази на звука (рис. 6). Така ударната вълна изминава първите 1000 метра за 1—2 секунди и на разстояние до 12—15 км се движи със скорост, по-голяма от тази на звука. След това скоростта на вълната съпада със скоростта на звука, тя се превръща в звукова вълна и се чува като отдалечаващ се

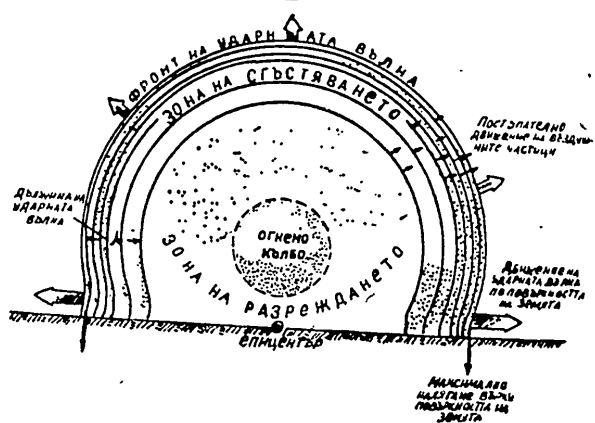


Рис. 6. Схема на образуване на ударната вълна при въздушен атомен взрив



Рис. 7. Надземен взрив на атомна бомба

гръмотевичен тътнеж. По пътя на движението си ударната вълна нанася големи разрушения, причинява огромни материални щети и човешки жертви.

Ударната вълна при надземния атомен взрив за разлика от въздушния упражнява много силно налягане върху почвата, като причинява големи разрушения на разстояние около 300 м от епицентъра на взрива, изкопавайки неголяма яма (рис. 7).

При подводния атомен взрив от разширяването на газовете във водата се образува

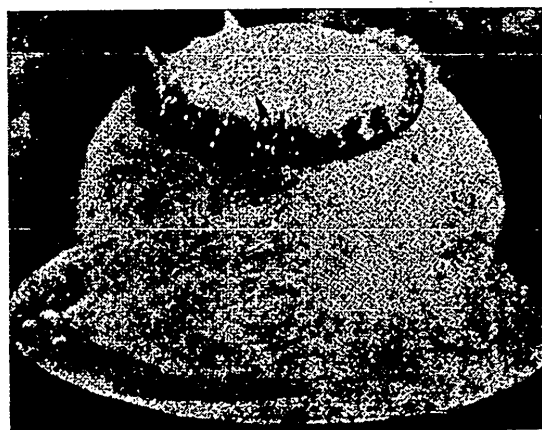


Рис. 8. Мъглообразен купол, възникващ при подводен взрив. Виждат се корабите-мишени

газов мехур. Като достигне повърхността на водата, този мехур представлява редица концен-

трични вълни, височината на които намалява постепенно и от които се образува кондензационен облак с радиус няколкостотин метра, съществуващ приблизително в продължение на ед-

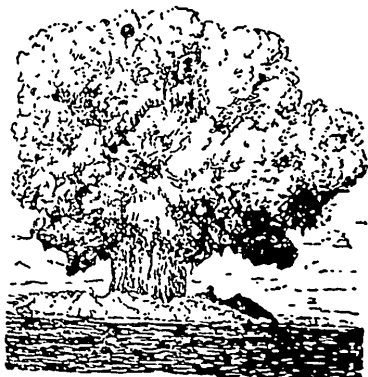


Рис. 9. Стълб от водни капчици при подводен атомен взрив



Рис. 10. Подземен атомен взрив

на секунда (рис. 8). Когато ударната вълна достигне повърхността на водата, над мястото на взрива се издига цилиндричен воден стълб с височина 2—3 км и диаметър няколкостотин метра. Над стълба се образува облак от капки и водни пари, при падането на които върху повърхността на водата се получава вълна с височина около 300 м, която прилича на пръстеновиден облак (мъглообразен купол). След няколко секунди този купол приема вид на гъсто наплатен облак с дебелина повече от 1000 м и започва да пада във вид на дъжд (рис. 9).

Ударната вълна на подземния атомен взрив създава огромно налягане върху почвата. Тази вълна предизвиква силно разтърсване на почвата, което напомня земетресение, а на мястото на взрива се образува голяма яма. Ударната вълна на подземния атомен взрив е по-слаба, отколкото на въздушния (рис. 10).

Действие на атомния взрив върху хората

Поразяващото действие на атомния взрив върху хората има редица съществени особености. Пораженията в повечето случаи имат комбиниран характер, т. е. дължат се на едновременното действие на няколко от поразяващите фактори на взрива. Те могат да бъдат резултат и от действието само на един от поразяващите фактори.

Поразяващо действие на ударната вълна. Ударната вълна на атомния взрив може да нанесе на незащитени хора различни поражения — наранявания, счупвания, натъртвания, — които имат характер на пораженията от обикновени взривни вещества. Пораженията могат да бъдат непосредствени (преки)

и косвени. Непосредствените поражения се предизвикват от голямото налягане и голямата скорост на ударната вълна. Косвените поражения могат да бъдат нанесени от парчетата на разрушени здания, от камъни, тухли, буци пръст и други предмети, увлечени от голямата скорост на ударната вълна.

Непосредствените поражения на хората възникват от налягането, което е упражнила ударната вълна върху тях. В резултат на това налягане хората получават травми (наранявания) от три степени: леки, средни и тежки. Леките и средните травми се нанасят на хората главно от действието на налягането на въздушните маси на ударната вълна, която може да отхвърли човек, особено стоящ прав, на известно разстояние. Така въздушният атомен взрив на 600 м височина от среднокалибрени атомни бомби, хвърлени над японските градове Хиросима и Нагазаки, е причинил леки травми на разстояние 2,5 км от мястото на взрива. Средни травми от същите бомби са били причинени на разстояние 1900 м. Тежки травми са се получили на разстояние 1600 м, а крайно тежки, които завършвали най-често със смърт — на разстояние 950 м. При малокалибрени атомни бомби тези разстояния се намаляват с 300—1000 м, а при голямокалибрени такива се увеличават с 1—2 км.

От прякото действие на ударната вълна върху хората се получават по-малко поражения, отколкото от косвеното действие. Така например група японци, които след изкопането на някакъв канал били налягали върху образувалия се насип, в резултат на ударната вълна са били само свалени от насипа и паднали в канала, без

да получат никакви сериозни телесни поражения. Насипът, на който са лежали работниците, се намирал на 800 м от мястото на взрива.

От косвеното действие на ударната вълна се получават повече поражения. Така на разстояние около 2000 метра от мястото на взрива в японските градове Хиросима и Нагазаки хората са получили тежки наранявания, а на разстояние от 2000 до 4000 м са получили леки наранявания от засегналите ги предмети, увлечени от ударната вълна.

Поразяващото действие на ударната вълна върху хората, които се намират в укрития, е много по-малко. Даже най-простите укрития, като окопи, ровове, канавки, ями и др., представляват известна защита за хората от действието на ударната вълна. Затова хората, които се намират в такива най-прости защитни средства, ще пострадат много по-малко, отколкото хората, намиращи се на открито. В японските градове Хиросима и Нагазаки пострадалите от ударната вълна, които са се намирали в такива укрития, са били около 50%, по-малко от тези, намиращи се на открито.

Хората, намиращи се в населени пунктове, са обикновено много повече от хората, намиращи се във вън от тях (на открито), където ударната вълна действа само пряко, но не и чрез предмети от разрушени здания. Освен това значително се увеличава и броят на жертвите от пожарите, образували се при разрушенията.

Следователно поразяващото действие на ударната вълна върху хората, намиращи се в населени места, в сравнение с тези, намиращи се във вън от тях, е много по-голямо.

Броят на жертвите в пострадалите японски градове от ударната вълна на атомния взрив е бил около 70% от общия брой жертви.

Поразяващо действие на светлинното излъчване. За светлинното излъчване се изразходва около 30—35% от енергията на атомния взрив. При въздушен атомен взрив светлинното излъчване се проявява като ослепително избухване, което се вижда на разстояние повече

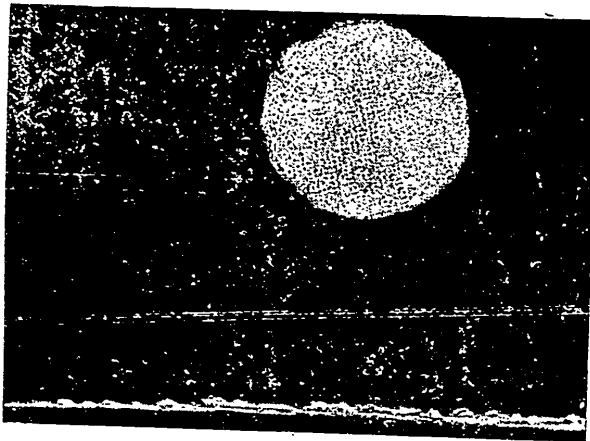


Рис. 11. Огнено кълбо при въздушен атомен взрив 1 секунда след взрива. Долу се вижда издиганият се от земята прах

от 100 км. При избухването се наблюдава ярко огнено кълбо, което се състои от нагрят въздух и нажежени продукти на взрива в резултат на високата температура, развила се при взривната реакция (рис. 11). Източник на светлин-

ното излъчване е именно това кълбо. То има на своята повърхност температура около 10 000 градуса и от всеки квадратен сантиметър излъчва около 60 киловата енергия (докато слънцето има на своята повърхност около 6000 градуса температура и от всеки квадратен сантиметър на повърхността си излъчва около 7,5 киловата енергия). Със спадането на температурата мощността на светлинното излъчване в областта на светенето се намалява и се прекратява 2—3 секунди след началото на взрива. Светлинното излъчване при въздушния атомен взрив е най-интензивно; при надземния дава по-силни поражения, но в по-малък обсег, а при подземния е съвсем незначително. При последните два взрива е характерно, че се получава разтопяване на почвата и смесване на същата с радиоактивните продукти на взрива.

Силата на светлинното излъчване намалява с отдалечаването му от центъра на атомния взрив. При силна мъгла, снеговалеж или дъжд поразяващото действие на светлинното излъчване намалява няколко пъти.

Светлинното излъчване на атомния взрив може да предизвика у незащитени хора изгаряния на откритите части на тялото и поражения на зрителните органи. Възможни са изгаряния на тялото и от запалване на дрехите, а така също и от пожари, възникнали в резултат на светлинното излъчване. Пораженията от светлинното излъчване върху хората имат външен характер и степента им зависи от калибъра на бомбата, от разстоянието на човека от мястото на взрива и др.

Изгарянията от светлинното излъчване биват първа, втора и трета степен.

При изгаряне от първа степен мястото се зачервява, леко подпухва и е силно болезнено. Получава се от среднокалибрена атомна бомба на разстояние около 3,5 км от мястото на взрива.

При изгаряне от втора степен по изгорените и зачервени места се образуват мехури. Те се получават на разстояние 2,5 км от мястото на взрива.

Третата степен изгаряне се характеризира с умъртвяване на кожата и образуване на рани върху нея. Такива изгаряния се получават на разстояние 1,5 км от мястото на взрива.

На 1 км разстояние от мястото на взрива светлинното излъчване овъглява откритите части на тялото.

Степента на поразяването на човека от светлинното излъчване зависи не само от степента на изгарянето, но и от размерите на поразените части на тялото. В повечето случаи изгарянията, предизвикани от светлинното излъчване, ще обхващат сравнително малки части от кожата на лицето, врата, китките на ръцете и др.

На непосредствено въздействие на светлинното излъчване са изложени само откритите части на тялото, които са обърнати към страната на взрива и са осветени от него. Затова всяка не-прозрачна преграда, която прикрива човека от действието на светлинната, ще го предпази от поражението на светлинното излъчване.

Въздействието на светлинното излъчване върху хората зависи и от материята на дрехите им, от техния цвят, дебелина и дори от плътността на прилягането им към тялото. Хората, облечени с тъмни дрехи, ще получат по-големи поражения, отколкото онези, които са облечени със светли дрехи.

Така например в японските градове Хиросима и Нагазаки група японски войници, които са се намирали на разстояние 1500 м от мястото на взрива и са били облечени с облекло със защитен цвят, не са получили сериозни поражения от светлинното излъчване. Хората, които са се намирали на същото разстояние от мястото на взрива, са прегърпели различни по степен поражения в зависимост от цвета на дрехите, които са били облечени (рис. 12). Изгарянето зависи и от това, дали дрехата е по-плътна, или по-слабо прилепнала към тялото.



Рис. 12. Светлинното излъчване е обгорило тези места на тялото, които са били покрити от черните петна на дрехата

Установено е, че седналите хора, които са били с лице към взрива, са получили изгаряния или затлейване на дрехите на колената, където дрехата е най-плътно прилепнала. Вълнените и ленените тъкани се запалват по-трудно от памучните и с това по-добре предпазват от изгаряния.

Поразяването на зрителните органи от светлинното излъчване може да бъде в различна степен в зависимост от силата на излъчването и от неговия състав. Освен видимите лъчи в състава на светлинното излъчване има и невидими лъчи — ултравиолетови и инфрачервени. Ултравиолетовите лъчи могат да предизвикат възпаление на външната обвивка на окото, а в по-

тежки случаи — и на роговицата, съпроводено с остра болка в очите, съзотечение, страх от светлината и зачервяване на очната ябълка. Инфрачервените лъчи могат да предизвикат в различна степен потъмняване на ретината и в зависимост от степента на потъмняването настъпва по-малко или по-голямо отслабване на силата на зрението, а в редки случаи и пълна слепота. Видимата част от светлината причинява временно ослепяване, подобно на това, което се получава при гледане срещу силно слънце или волтова дъга.

Пораженията на очите от светлинното излъчване на атомния взрив са обикновено комбинирани — от видимите и невидимите лъчи на светлинното излъчване. Временно нарушаване функцията на зрението например е възможно у лица, които гледат блясъка на взрива на атомна бомба от среден калибър от разстояние 10 км. Закриването на очите с ръце или само замижаването в момента на взрива в значителна степен намалява поражението.

Броят на жертвите в японските градове Хиросима и Нагазаки от светлинното излъчване в сравнение с общия брой жертви при атомния взрив е бил около 15%.

Поражения от проникваща радиация. Проникващата радиация представлява поток от гама-лъчи и неутрони (рис. 13). Този поток действа в продължение на 10—15 секунди. Той прилича на рентгеновите лъчи и може да прониква през различни материали и да въздейства на живите същества в радиус около 2 км от мястото на взрива.

Проникващата радиация при надземния и особено при подземния и подводния атомен взрив значително отслабва, защото радиоактивните излъчвания се поглъщат от земята и водата.

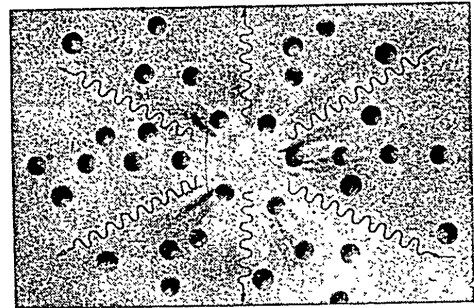


Рис. 13. Проникваща радиация — невидим поток от гама-лъчи (начупените линии) и неутрони (точечката)

Пораженията, които причинява проникващата радиация, са присъщи само на атомното оръжие. Подложен на въздействието на проникващата радиация, човек обикновено не изпитва никаква болка и у него не се забелязват никакви видими изменения. Но след известно време у поразените от проникваща радиация се развива специфично заболяване, което се нарича лъчева болест.

Проникващата радиация нарушава нормалния обмен на веществата в организма, дейността на клетките и на отделните органи и системи. Степента на поразяването на организма от проник-

ващата радиация зависи от получената доза на радиация и от характера на облъчване (общо облъчване или облъчване само на някои части от тялото). Степента на поразяването значително зависи и от устойчивостта на организма. Така например в японските градове Хирошима и Нагазаки хората, намиращи се на еднакво разстояние от мястото на взрива, различно са пострадали от проникващата радиация. Физически по-закалените хора се оказали по-устойчиви срещу проникващата радиация и заболели от лъчева болест в много по-лека форма, а физически по-незакалените заболели по-тежко. Общото изтощаване на организма, голямата физическа умора и наличиостта на рани по тялото увеличават степента на поражението от радиацията.

Човек, облъчен изцяло, получава по-тежки поражения, отколкото при облъчване на отделна част от тялото, макар и в по-голяма степен.

Заболяването от лъчева болест е възприето да се дели на три степени — лека, средна и тежка.

При доза на облъчване, по-малка от 100 рентгена (облъчването се измерва със специални единици, наречени рентгени), заболявания от лъчева болест изобщо не се получават.

Лъчева болест от лека степен се развива при доза на облъчване от 100—200 рентгена и се характеризира с обща слабост, отмяляване, непродължително главозамаяване, гадене и намаляване на белите кръвни телца. Такова заболяване е възможно при атомен взрив на разстояние до 1500 м.

Лъчева болест от средна степен се развива при доза на облъчване от 200—300 рентгена и се характеризира с главоболие, повишаване на температурата, сънливост, повръщане, диария и

други разстройства. Това заболяване се получава при атомен взрив на разстояние до 1400 м.

Лъчева болест от тежка степен се развива при доза на облъчване повече от 300 рентгена и се характеризира със силно главоболие, повишаване на температурата до 40°, сънливост, рязко спадане на апетита, жажда, стомашно-чревни разстройства, кръвотечение във вътрешните органи и по кожата. Понижава се общото съпротивление на организма против различните видове различни заболявания в резултат на намаляване количеството на белите кръвни телца. Такова заболяване се получава при въздействие на радиацията на разстояние до 1300 м от мястото на взрива. Може да се получи и крайно тежка степен на заболяване, което да доведе до смъртен случай, при разстояние до 1 км от мястото на взрива.

Характерно за лъчевата болест от която и да е степен е наличието на така наречения скрит период на заболяване, в течение на който не се проявяват никакви външни признаци. Продължителността на този период зависи главно от получената от организма доза радиация. Обикновено колкото е по-голяма дозата, толкова е по-кратък скритият период на заболяването. Така при тежки степени на болестта скритият период не надминава 8—10 часа, а понякога такъв може и съвсем да няма. При заболяване от средна степен скритият период може да продължи няколко деноночия и да достигне до 2—3 седмици. През време на скрития период поражението може да известна степен да запази работоспособността си и да изпълнява работа, която не е свързана с изразходване на голяма физическа сила. Степента на поразяване на хората от про-

никващата радиация значително се намалява, когато те се намират в скривалища, изби и разни изкопни средства за защита. Така например обикновеният окоп с дълбочина 1,5 м намалява силата на облъчването няколко пъти.



Рис. 14. Облак с характерна гъбовидна форма, носещ в себе си образувалите се при взрива радиоактивни вещества

метите, хората и др. На мястото на взрива се образува кълбовиден облак с характерна гъбовидна форма, която той получава, издигайки се в продължение на няколко минути на височина 10—15 км (рис. 14). Този облак засмуква и

Броят на пострадали от проникващата радиация в японските градове Хиросима и Нагазаки по отношение на общия брой жертви е 5—15%. При това трябва да се има предвид, че нападението е било внезапно, липсвала е организация и достатъчна медицинска помощ.

Поражения при радиоактивно заразяване Радиоактивното заразяване се причинява от радиоактивните частици, които се получават при атомния взрив. С тези частици се заразяват въздухът, местността, пред-

известно количество прах, заедно с който при разсейването на облака се утаяват върху земната повърхност и радиоактивните вещества. Диаметърът на облака е равен на няколко километра.

При въздушния атомен взрив радиоактивното заразяване е незначително, тъй като радиоактивните вещества се разпръскват върху голяма площ и дават незначителна концентрация на квадратен сантиметър от площта. Така например в японските градове Хиросима и Нагазаки хората са се движили няколко минути след взрива в епицентъра му и не са получили никакви сериозни поражения.

При надземния атомен взрив радиоактивните продукти се смесват с разтопената почва, създавайки по този начин значително по-силно заразяване на местността в района на взрива.

При подводния атомен взрив радиоактивното заразяване се получава в ограничена зона, в резултат на което водата в района на взрива силно се заразява. При подводен атомен взрив близо до бреговете се получава силно радиоактивно заразяване на крайбрежието вследствие на изхвърлянето на брега на радиоактивната вода и отпадето на радиоактивни продукти от облака.

При подземния атомен взрив изхвърлената от ямата почва частично се разтопява и се смесва с радиоактивните вещества. В резултат на това степента на заразяване на местността в района на такъв взрив е значително по-голяма, отколкото при въздушния и надземния взрив.

Хората, които се намират в радиоактивно заразена местност, могат да получат поражения от радиоактивно заразяване, които по своя характер приличат на пораженията от проникващата радиация. Този характер на пораженията се обяс-

нява с това, че както в единия, така и в другия случай те се определят от действието на радиоактивното излъчване от радиоактивните частици, попаднали върху земята, дрехите, техниката, с която си служи човек, имуществата, продуктите, водата и други предмети.

Обаче поражаването на хората от радиоактивни вещества има и съществени особености. Радиоактивните вещества, попаднали върху откритите места на човешкото тяло — ръцете, лицето, слезистите ципи на носа, очите, могат да предизвикат по тях рани и възпаления. Освен това радиоактивните вещества могат да попаднат върху в организма по дихателните пътища или с помощта на заразна вода и заразни продукти. Попаднали в организма, те могат да предизвикат възпаления, а също и радиоактивни излъчвания, които да поразят жизнено важни органи на човека. Облъчването, което се получава при радиоактивно заразяване, в зависимост от това за колко време радиоактивните частици се разпадат може да бъде по-продължително, отколкото проникващата радиация при атомния взрив, която, както се подчерта, трае 10—15 секунди.

Прониквайки вътре в организма, радиоактивните вещества се разнасят от кръвта по всички органи и тъкани. По-голямата част от тях обикновено за първите два до четири дни се изхвърлят с урината и изпражненията. Останалата част от радиоактивните вещества може дълго да се задържи в органите и тъканите, оказвайки с излъчването си продължително въздействие на организма. Костите, черният дроб, бъбреците, далакът са местата, където най-много се задържат радиоактивните вещества, попаднали в организма. Степента на поражението се определя главно

от количеството на попадналите вътре в организма радиоактивни вещества. При попадане в организма на голямо количество радиоактивни вещества може да се развие лъчева болест от една или друга степен.

Броят на пострадалите от радиоактивното заразяване в японските градове Хиросима и Нагазаки по отношение на общия брой жертви е 3—5%.

Комбинираните поражения. От изложеното дотук се вижда как поражавящите фактори на атомния взрив въздействуват поотделно на човешкия организъм. Но човек може да бъде поразен също и от едновременното, комбинирано въздействие на всички фактори на атомния взрив или на няколко от тях, в резултат на което се получават комбинираните поражения от наранявания, изгаряния и лъчева болест. При едновременното въздействие на всички поражавящи фактори на атомния взрив заболяванията у човека протичат още по-тежко. Така лъчевата болест усложнява развитието и лекуването на наранявания, а те от своя страна усложняват развитието и лекуването на лъчевата болест. Характерът и степента на комбинираните поражения зависят от условията, в които се намира човек в момента на взрива и след него.

Използуването на различни укрития може да намали комбинираните поражения, като изключи действието на някои от поражавящите фактори, а в много случаи да осигури и пълна защита.

Поражения от атомния взрив върху постройките и съоръжения

Атомният взрив нанася големи поражения на различните надземни постройките и съоръжения. Тези поражения се предизвикват от огромната

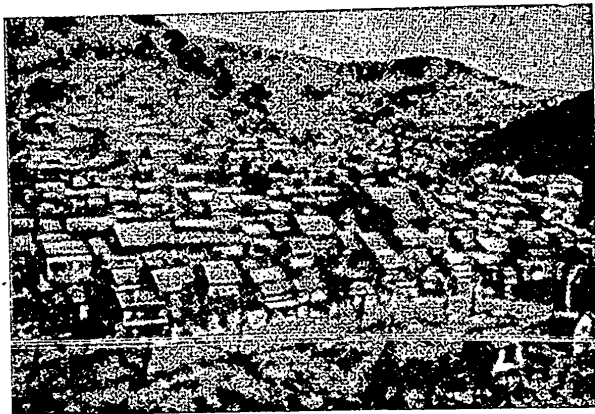


Рис. 15. Незначителни повреди на къщите, намиращи се на обратните скатове на височините около гр. Нагазаки

сила на ударната вълна и от пожарите, които се причиняват от непосредственото въздействие на светлинното излъчване и от повредите на работещите отоплителни съоръжения и електропроводи. Освен това засегнатите обекти се заразяват и от радиоактивни вещества. Ударната вълна нанася повреди на постройките и съоръженията не само откъм посоката на взрива, но и откъм всички други посоки. При това, прониквайки в зда-

нията и съоръженията, вълната разрушава и поврежда и вътрешните им конструкции.

Обемът и характерът на разрушенията зависят от калибъра на бомбата, от разстоянието на обекта от центъра на взрива, от здравината и размерите на постройките, от тяхното положение спрямо центъра на взрива, от конструкцията и характера на строежа и от релефа на местността. Радиусът на напълно разрушените здания и съоръжения в японските градове Хирошима и Нагазаки е бил 1600 м. На хълмиста местност обемът на разрушенията е много по-малък, отколкото в равнинна. Зданията и съоръженията, които са били разположени на обратните скатове на височините (по отношение мястото на взрива),



Рис. 16. Атомният взрив е разрушил всички постройките, намиращи се по предните скатове на височините около гр. Нагазаки

са се запазили на по-близки разстояния от центъра на взрива, отколкото тези, които са били разположени на предните скатове откъм страната на взрива или на равнинна местност (рис. 15 и рис. 16). В населени места с гъсто застроени многоетажни здания разрушенията ще бъдат

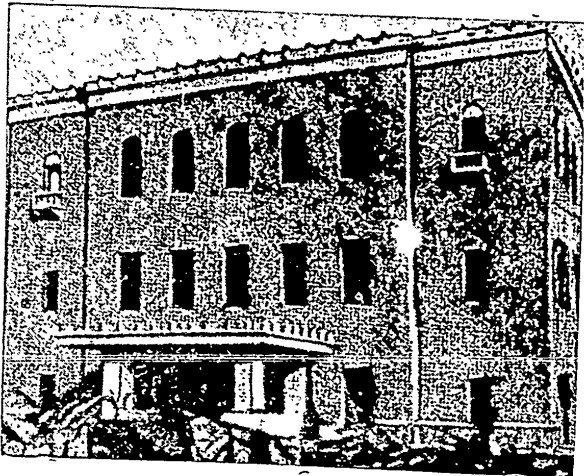


Рис. 17. Железобетонно-скелетно здание, намиращо се на 275 м от мястото на взрива, след атомния взрив в гр. Нагазаки

по-големи, отколкото в такива с по-рядко застроени и малоетажни здания. По-устойчиви са вкопаните и особено подземните съоръжения. От надземните постройки и съоръжения по-устойчиви на действието на атомния взрив са тези с железобетонна конструкция. Така едно здание с железобетонна конструкция в гр. Нагазаки (къ-

дето земетресенията са били чести), което се е намирало само на 275 м от мястото на взрива на атомната бомба, не е претърпяло сериозни повреди на своята конструкция (рис. 17).

Многоетажните здания с тухлени стени и различните дървени постройки са по-малко устойчиви на действието на атомния взрив. Пълно разрушаване на многоетажни тухлени постройки и силно разрушаване на малоетажни такива от въздушен атомен взрив на среднокалибрена атомна бомба се получава на разстояние 1500—2000 м



Рис. 18. Паянтова постройка след атомен взрив на разстояние 2500 м от мястото на взрива

от мястото на взрива. Силно разрушаване на многоетажни тухлени постройки и на такива с дървена конструкция (паянтови) и средно раз-

рушаване на постройки с железобетонна конструкция се получава на разстояние от 2000—2500 м от мястото на взрива. Средно разрушаване на тухлени постройки и силно разрушаване на къщи с дървена конструкция се получава на разстояние от 2500—3200 м (рис. 18). Слабо разрушаване на тухлени постройки (повреждане на покриви, врати, прегради) и средно и слабо разрушаване на къщи с дървена конструкция се получава на разстояние от 3200—4500 м. Разрушаване на отделни навеси и прегради се получава на разстояние от 4500—6000 м. Стъкла на прозорци и на стъклени части на здания се разрушават на разстояние от 8000—10 000 м.

Светлинното излъчване играе немалка роля, като причинява пожари на леснозапалителни материали, от които са построени някои от зданията или се намират в тях. Пожарите, предизвикани от светлинното излъчване, и тези, възникнали в резултат на ударната вълна, увеличават разрушенията на постройките и съоръженията.

От казаното дотук следва, че жилищните здания не могат да служат за защита на хората от атомния взрив освен избите на многоетажните такива, на които трябва да се устроят сигурни изходи.

Мостовите са изложени на най-големи разрушения, ако взривът на атомната бомба се произведе встрани от тях. В такъв случай ударната вълна на взрива при мостове със здрави устои може да отхвърли горния строеж на моста на значително разстояние. Понтонните мостове или саловите, които населението си устройва, могат да бъдат откъснати от местата, където са закотвени,

и да бъдат разрушени на по-големи разстояния. Защитните съоръжения, които населението си устройва за лична защита, са значително по-устойчиви в сравнение с жилищните постройки. От построените от населението на японските градове Хирошима и Нагазаки скривалища, покрити с 50—80 см пръст, на разстояние 280 м от мястото на взрива само 50% от тях са били разрушени, а на разстояние повече от 800 м нито едно такова скривалище не е било разрушено. На откритите защитни съоръжения, като окопи и др., от действието на взрива най-често се разрушават стените. Разрушението зависи от характера и състоянието на почвата и от това, дали стените са укрепени. Неукрепен окоп се разрушава от взрива на атомна бомба среден калибър на разстояние, по-голямо от 600 м, а облицован окоп се разрушава частично на разстояние от 700—800 м. Такъв окоп е надеждно укрите при липса на специални скривалища.

От казаното дотук е видно, че защитните съоръжения, специално направени за защита от атомния взрив, или изкопаните от населението укрития за лична защита са много по-надеждни, отколкото жилищните постройки.

Повреди на транспорт и техника

Атомният взрив може да нанесе повреди даже и на сравнително големи разстояния на транспортна техника и свързочна мрежа. На автомобилите и тракторите, разположени на открито, могат да бъдат сериозно повредени каросериите, ка-

бините, радиаторите, капаците на двигателите от въздушен атомен взрив на среднокалибрена атомна бомба на разстояние до 1500—1800 м. Разрушаване на същите до степен на невъзможност да бъдат използвани се получава на разстояние 800—1000 м.

Телефонните, телеграфните и радиоапаратури-те, разположени в здания или укрития, се запазват само ако последните не бъдат разрушени. Телефонните линии и стълбове могат да бъдат повредени на разстояние до 1800 м.

Имуществото на машинно-тракторните станции и на машиностроителните заводи, разположено на открито на разстояние 1000—1500 м от мястото на взрива, се разхвърля от атомния взрив, при което се поврежда опаковката и отчасти и самото имущество. Характерът на повредите на такова имущество, поставено в складове, зависи от здравината и огнеустойчивостта на складовете.

Горивните и смазочните материали, които се съхраняват на открити площадки, могат да се запалят на разстояние до 500 м от мястото на взрива, а на разстояние до 800 м съдовете могат да бъдат повредени и материалите разлетят.

Повреди на имущество, продоволствие и фураж

Атомният взрив може да нанесе значителни повреди на различните видове имущества, продоволствия и фураж. Имущества, като текстилни, вълнени и други, могат да бъдат радиоактивно заразени или да бъдат запалени. Ако са опаковани, заразява се само опаковката. Такива имущества, главно текстилните, могат да бъдат запалени при въздушен атомен взрив на среднокалибрена атомна бомба на разстояние 1500—2000 м от

мястото на взрива. В продоволствията, разположени на открито на разстояние до 800 м, от действието на проникващата радиация може да възникне силна изкуствена радиоактивност, особено ако в състава им има готварска сол. Продукти, като ориз, сол, захар, месо и др., могат да бъдат радиоактивно заразени от попадналите върху тях радиоактивни вещества. Ако не се вземат мерки за своевременното отстраняване на тези вещества, такива продукти стават негодни за употреба, защото може да предизвикат поражения у хората, които ще ги консумират.

Фуражът — зърнен и тревен — може да бъде запален от светлинното излъчване или да бъде заразен с радиоактивни вещества, получени при атомния взрив.

Пожари при атомния взрив

Както вече се подчерта, от непосредственото действие на светлинното излъчване и при разрушенията от ударната вълна на здания, подземни и надземни съоръжения, които са свързани с неизключена електрическа и газова мрежа, и от повредите на незагасени пещи, фурни, печки и други отоплителни съоръжения възникват много пожари от голям мащаб.

Представа за характера на възможните пожари, които могат да се предизвикат при разрушенията от ударната вълна на атомния взрив от среднокалибрена атомна бомба, може да се получи от посочените на стр. 42 ориентировъчни данни.

Тези данни се отнасят за пожари на жилищни и промишлени здания и съоръжения при въздушен атомен взрив на няколкостотин метра над земята. При атомен взрив непосредстве-

Ориентировъчни данни за характера на възможните пожари, които може да причини среднокалибрена атомна бомба, на жилищни, обществени и промишлени постройките

Характер на пожарите	Разстояние от епицентъра на взрива в м
Пълно опожаряване на надземните жилищни, обществени и промишлени здания от всички видове	до 800
Пълно опожаряване на всички видове тухлени здания и на дървени къщи; силно опожаряване на промишлените здания с железобетонна и металическа конструкция	800—1500
Пълно опожаряване на многоетажни тухлени здания; силно опожаряване на малоетажни тухлени здания	1500—2000
Силно опожаряване на многоетажни тухлени здания и къщи с дървена конструкция; средно опожаряване на промишлени здания с бетонна конструкция	2000—2500
Средно опожаряване на тухлени здания; силно опожаряване на къщи с дървени конструкции (когато в последните има неугасени печки или други запалителни инсталации)	2500—3200
Слабо опожаряване на тухлени здания; средно и слабо опожаряване на къщи с дървена конструкция при наличие на работещи в момента запалителни инсталации	3200—4500

но върху земята пожарите са 10—15 % по-малко в сравнение с посочените в таблицата. При това трябва да се има предвид, че в резултат на ударната вълна пожарите възникват само ако в зданията или съоръженията има неугасени печки или други запалителни инсталации, които в момента работят, или пък електрическата мрежа

при разкъсването ѝ от разрушенията даде късо съединение.

В японския град Хиросима радиусът на напълно разрушените здания е бил около 1500 м и в този радиус, съответно на разрушенията, пожарите са били най-големи и се е образувала огнена буря, която е бушувала, докато е било опожарено почти всичко, което е могло да гори. В гр. Нагазаки обаче, който не е разположен на равнина както Хиросима, действието на светлинното излъчване е било по-слабо и разрушенията са били по-малко, поради което пожарите са имали разпокъсан характер и не се е образувала огнена буря. Това се обяснява, първо, с характера на местността, която е била нагъната, второ, с плътността на застрояването на града и трето, с атмосферните условия. Тъй като нагънатата местност, на която е разположен Нагазаки, не е позволила да се получат разрушения на обща площ от около 1,5 км, каквато теоретически е необходима, за да се получи огнена буря, то пожарите не са имали характера на такава. Освен това, докато в гр. Хиросима по време на атомния взрив времето е било съвсем спокойно и с това е бил осигурен достатъчен въздух от всички посоки, който е подхранвал пожарите, за да се образува огнена буря, в гр. Нагазаки по времето на взрива е духал доста силен вятър, който е тласкал огъня в една посока, с което е изключил възможността за създаване на такава буря. На трето място, голяма част от зданията в Хиросима били на един-два етажа и били построени от лесно запалващи се материали, докато в Нагазаки взривът е бил възпроизведен над по-голямата част от града, намираща се на предните скатове на хълмовете, където зданията са били по-солид-

ни. В кварталите, намиращи се на обратните скатове на хълмовете, където ударната вълна на атомната бомба не е причинила съществени разрушения, не са възникнали пожари. В тези квартали пожарите са възникнали не само при разрушенията от ударната вълна, но дори и от действието на светлинното излъчване. При това трябва да се има предвид, че не всички разрушения са свързани с възникване на пожар. Така например тежка моторна кола, която се е намирала на около 1200 м от мястото на взрива, е била разрушена, но не се е запалила, тъй като не е била заредена с гориво. Много от частично разрушените и полуразрушените от ударната вълна постройки могат да не се запалят от собствените си отоплителни инсталации, а запалването им да се причини от близки пожари. За запазването на такива постройки значителна роля играят противопожарните предпазни мероприятия, които населението трябва предварително да изпълни.

При взрива на атомна бомба пожарите се причиняват и от непосредственото действие на светлинното излъчване. Поради голямата интензивност на светлинното излъчване и разстоянието, от което се вижда огненото кълбо, общото впечатление е, че то може да причини пожари на много големи разстояния. Разстоянията, на които светлинното излъчване може да причини пожари, са в зависимост главно от продължителността на неговото действие. Дори и при взрив на големокалбрена атомна бомба светлинното излъчване има съвсем краткотраен характер — не повече от 2—3 секунди. Затова то не може да причинява пожари на много големи разстояния. В японските градове Хирошима и Нагазаки светлинното излъчване е причинило пожари на разстояние около

1500—2000 м от мястото на взрива. Паянтови постройки, които са се намирали на разстояние повече от 2000 м от мястото на взрива, не са се запалили от действието на светлинното излъчване.

В населените места светлинното излъчване може да запали в радиус от 2000 м сухи дървета, дъски, дървени постройки, покриви от слама, сено, сухи текстилни произведения и др.

От досегашните опити с атомно оръжие е констатирано, че в населените места по периферията на огнения радиус светлинното излъчване причинява пожари главно на покривите, които са направени от лесно запалими материали и на тавански помещения, в които са складираны такива материали и вещи, като дърва, хартии, дрехи и др.

На близки разстояния, по-малки от 1500—2000 м от мястото на взрива, светлинното излъчване може да запали почти всички дървени части на постройките — врати, прозорци и др.

Рязка граница между пожарите, причинени от светлинното излъчване, и тези, предизвикани при разрушенията от ударната вълна, не може да се направи. Това се потвърди главно от опита, получен в Хирошима и Нагазаки, където зданията, които не са били разрушени от ударната вълна поради здравината на своята конструкция, са били напълно обгорени. Така например железобетонното скелетно здание, показано на рис. 17, маркирано и да не е претърпяло сериозна повреда на своята конструкция, всички дървени части — врати, прозорци, дори и мебели в зданиието, са били унищожени от пожар, предизвикан първо от светлинното излъчване, а след това и от разкъсването на електрическата инсталация. Светлинното излъчване предизвиква пожари, ако обек-

тите се намират на равнинна местност. Ако обектите са на пресечена местност, макар и на малки разстояния от мястото на взрива, гънките на местността ги запазват от действието на светлинното излъчване. Така например светлинното излъчване не е причинило пожари на постройките в гр. Нагазаки, които са се намирали на обратните скатове на хълмовете, въпреки че голяма част от тях са били дървени. Това се обяснява с обстоятелството, че действието на светлинното излъчване е праволинейно. Затова всяка непрозрачна преграда е защита от светлинното излъчване и може да предпази обектите от пожар.

Светлинното излъчване не може да предизвика пожари на разстояния, по-големи от около 2000 м, поради това че времетраенето му от 2—3 секунди е недостатъчно, за да нагрее и запали дори и най-лесно запалимите материали.

Всички дървени постройки, които са били боядисани с вар, не са се запалили от светлинното излъчване. Всички стъклени прегради в постройките, като прозорци и др., които са били боядисани или затъмнени със задържащ светлината цвят, не са пропуснали светлинното излъчване, поради което и най-лесно запалителните материали, намиращи се зад такива стъклени прегради, не са се запалили. След действието на светлинното излъчване същите прегради са били разрушени от ударната вълна на взрива и пожарите са възникнали в резултат на разрушенията.

Светлинното излъчване може да запали гори (особено боровите).

В селскостопанските райони светлинното излъчване може да причини пожари на местата,

където има складирани на открито сух фураж, дървен материал, гориво-смазочни материали и др.

БОЙНИ РАДИОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА

Бойните радиоактивни вещества представляват смеси от отпадъците на атомната промишленост или пък са специално приготвени. Те се употребяват във вид на разтвор или прах, поставени в авиационни бомби, ракети и други средства. Авиационните бомби, заредени с бойни радиоактивни вещества, могат да се хвърлят от специално пригодени самолети от всякаква височина. Бойните радиоактивни вещества могат да бъдат смесени и с бойни отровни вещества.

Бойните радиоактивни вещества, както и радиоактивните вещества, получени при атомния взрив, са способни да причинят поразяване не само чрез попадането им в организма и по кожата, но и чрез облъчване на организма от значително разстояние.

Бойните радиоактивни вещества нямат специфичен мирис, цвят и други външни признаци, които са свойствени на много от бойните отровни вещества. Затова те могат да бъдат открити само с помощта на специални дозиметрични уреди. Бойните радиоактивни вещества са устойчиви и не могат да бъдат неутрализирани по какъвто и да е начин. Никакви химически вещества не могат да унищожат поразяващите свойства на бойните радиоактивни вещества и радиоактивността им не може да бъде прекратена от действието на никакви външни фактори.

Единственият възможен начин за значително отслабване на степента на заразяване е механически

кото отделяне на бойните радиоактивни вещества от заразените обекти.

Заболяването на поразените с бойни радиоактивни вещества хора се проявява след известен период от време — от няколко часа до 5—10 дни след въздействието. Поразяващото действие на бойните радиоактивни вещества се намалява с течение на времето вследствие на тяхното разпадане. Бойните радиоактивни вещества въздействуват на човешкия организъм и животните също така, както и радиоактивните вещества, получени при атомния взрив, като причиняват рани и възпаления главно по откритите части на човешкото тяло и заболяване от лъчева болест. Бойните радиоактивни вещества могат да заразят въздуха, местността, предметите, водата, продоволствието, фуража и др.

Заразяването и степента на пораженията от бойните радиоактивни вещества са същите, както и от радиоактивните вещества, получени при атомен взрив, само че заразяването с бойни радиоактивни вещества може да бъде по-силно на строго определени площи или обекти по избор на противника. Заразяването и степента на пораженията са в зависимост от организацията на защитата — доколко тя ще може да се бори срещу употребата и действието на тези вещества.

**

От изложеното дотук е видно, че атомното оръжие предизвиква както отделни, така и комбинирани поражения. Комбинираните поражения на сградите и други обекти се състоят в това, че те могат да бъдат разрушени и запалени едновременно,

а останалите годни за използване жилища да бъдат и радиоактивно заразени. Човек може да получи комбинирано поражение от едновременното действие на ударната вълна, светлинното излъчване, проникващата радиация и радиоактивното заразяване.

Този комбиниран характер на пораженията на атомния взрив американските империалисти използват, за да сплашат миролюбивите страни и народи с атомното оръжие и да парализират тяхната воля за мирно социалистическо развитие.

Изучаването на последствията от атомните бомбардировки над японските градове Хиросима и Нагазаки и на резултатите от изпробването на атомни бомби досега донякъде охладиха разгорените глави на американските стратегии на атомна война. За това значително помогна и обстоятелството, че Съединените щати престанаха да бъдат монополисти в производството на атомното и водородното оръжие. Освен това досега практически е установено, че и срещу атомното оръжие, както и срещу другите видове оръжия, е възможно да се организира надеждна защита.

Глава трета

ПРОТИВОАТОМНА ЗАЩИТА НА НАСЕЛЕНИЕТО
ЦЕЛ, МЕРОПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ НА ПРОТИВО-
АТОМНАТА ЗАЩИТА

От изложеното дотук се вижда, че атомното оръжие е изключително мощно средство за унищожаване както на хората и животните, така и за разрушаване на материалните придобивки на обществото, като здания, съоръжения, имущество и пр. Поразяващото действие на атомното оръжие създава възможност за неговото ефикасно използване както във всички видове бойни действия, така и за нанасяне на мощни удари по различни обекти в дълбокия тил. Обаче отчитайки сравнително ограничените възможности за производство на това оръжие, трябва да се подчертае, че то ще се използва главно по най-важните обекти. Такива обекти освен войските и средствата за воюване са и най-важните промишлени и административни центрове, пристанища, големи жп. възли, мостове и складови райони. Затова една от най-важните предпоставки за успешното изпълнение на задачите, които стоят пред населението във време на война, дори и при използване от противника на атомно оръжие е организацията на надеждна противовъздушна, противохимическа и противоатомна отбрана.

Историята на войните доказва по убедителен начин, че прилагането на нови видове оръжие предизвиква и появата на ефикасни средства за

противодействие. Опитите показаха, че и срещу атомното оръжие съществуват прости начини и надеждни средства за защита.

Противоатомната защита на населението има за цел — първо, да не допусне противникът да извърши атомно нападение и второ, да се запазят населението и обектите от действието на атомното оръжие, в случай че противникът успее да извърши атомното нападение.

Противоатомната защита на населението включва :

оповестяване на населението за опасност от въздушно нападение;

познаване и умело използване на индивидуалните средства за противоатомната защита и на начините и средствата за самопомощ и взаимомощ;

устройване на колективни защитни съоръжения и използване на местността и местните предмети за противоатомна защита;

провеждане на непрекъснато радиационно разпознаване;

познаване и умело прилагане на начините и средствата за ликвидиране на последствията от атомно нападение;

познаване и умело изпълнение на задълженията при атомно нападение и умело действие в заразен район.

Сложността на задачите по защита на населението от пораженията на атомното оръжие изисква пълна организация и строго изпълнение на мероприятията по противоатомната защита. Такава организация трябва да съществува във всички населени пунктове, учреждения, предприятия, ТКЗС и ДЗС.

Противоатомната защита на населението се организира и изпълнява главно от органите и средствата на противовъздушната отбрана (ПВО) и на местната противовъздушна отбрана (МПВО). МПВО се организира в населените пунктове, учреждения, предприятия, ТКЗС и ДЗС.

Освен това при решаването на отговорните задачи по противоатомната защита широко участие взема и цялото население. Нарасналото значение на противоатомната защита изисква още повече да се внедрява и повишава противоатомната подготовка на всички граждани, за да могат активно да участвуват в тази защита.

При организирането на противоатомната защита на населените пунктове, учреждения, предприятия, ТКЗС и ДЗС органите на МПВО трябва да планират тази защита щателно и подробно.

Основната цел на планирането на противоатомната защита за всеки пункт или предприятие се състои в това: най-добре да се използват наличните сили и средства за защита на населението; да се запази промишлената и стопанска техника, животни, имуществва и пр. от действието на атомното оръжие и да се осигури постоянна възможност на населението да изпълнява успешно поставените от партията и правителството задачи.

От плана за противоатомната защита на даден населен пункт населението трябва да знае:

редът и сигналите за оповестяване на населението за въздушни нападения на противника;

кой и какви конкретни задачи има по устройване на защитни съоръжения или приспособяване на местни предмети и местността за противоатомна защита;

колко и какви щатни индивидуални средства за противоатомна и противохимическа защита и

колко подръчни такива трябва да се подготвят от населението;

къде в населеното място е подготвен умивачно-дезактивационният пункт и редът за използването му;

в какъв ред ще се изпълняват мероприятията за ликвидиране на последствията от атомното нападение: аварийно-спасителни, ремонтно-възстановителни, противопожарни, оказване на медицинска помощ, санитарна обработка и дезактивация, евакуиране на пострадали хора, промишлена и стопанска техника и пр.;

какво трябва да прави населението при атомно нападение и в заразен район.

Като се има предвид, че степента на поражението от атомното оръжие в значителна степен зависи от внезапността на атомното нападение и че основната маса поражения при атомен взрив се нанася в момента на взрива, своевременното предупреждаване на населението за въздушна опасност има важно значение.

Сигналите за оповестяване на населението за непосредствена въздушна опасност, които са едновременно и сигнали за опасност от атомно нападение, се установяват от централните (правителствени) органи и са еднакви за населението от цялата страна. Всички граждани трябва да знаят сигналите „Въздушна тревога“ и „Химическа тревога“. За оповестяване се използват радио, телефон, зрителни и звукови сигнали, като сигнала по телефона се предава, без да се чака ред.

При употребата на атомно оръжие от противника телефонната връзка между населените пунктове може в кратко време да се прекъсне. Органите на МПВО в малките населени пунктове, предприятия и други трябва бързо и самостоя-

телно да вземат мерки за запазването ѝ и за бързото ѝ възстановяване при повреда.

ИНДИВИДУАЛНИ СРЕДСТВА ЗА ПРОТИВОАТОМНА ЗАЩИТА И ИЗПОЛЗУВАНЕТО ИМ

За защита от порязващите фактори на атомния взрив — проникващата радиация, радиоактивното заразяване и светлинното излъчване — и от бойните радиоактивни вещества се използват индивидуалните средства за противохимическата защита — противогазът, защитното наметало, защитните чорапи, защитното облекло, защитната престилка, защитните ръкавици и др.

Противогазът предпазва сигурно от попадането на радиоактивните вещества по дихателните пътища в организма, а до известна степен и лицето и очите от въздействието на светлинното излъчване.

За защита на населението се използват общовойсковият противогаз тип „ШМ-1“ („Р“), противогаз „Държавна военна фабрика“ (ДВФ) и противогаз „ХЕМА“

Противогазът тип „ШМ-1“ — комплектът се състои от следните части:

- дихател;
- лицева част;
- соединителен маркуч;
- торба за противогаза.

Предназначението на дихателя е да пречисти вдишвания от човека въздух от бойни отровни вещества, радиоактивен прах и болестотворни бактерии.

Дихателят има следното устройство:
тенекиена овална кутия с горно и долно дъно.

Тялото на кутията и дъната имат жлебове (зиги), които увеличават здравината;

на горното дъно има отворстие с винт за съединяване на съединителния маркуч с лицевата част;

за влизане на външния въздух на долното дъно има отвор, който може да се запушва с гумена запушалка.

Вътрешността на дихателя е запълнена с три пласта: долен пласт — противодимен филтър, изработен от специален картон във вид на хармоника; среден пласт от химически поглъщатели; горен пласт от активиран въглен. Последните два пласта са разделени и прикрепени с телени мрежи.

Лицевата част на противогаза е предназначена да приеме през маркуча очистения от дихателя въздух и да защити очите, лицето и вътрешните органи от бойни отровни и радиоактивни вещества и бактерии.

Лицевата част се състои от шлем-маска с клапанна кутия и очила.

Действие на клапаните в клапанната кутия. При вдишване клапанът за издишване се затваря, а клапанът за вдишване се отваря. При издишване имаме обратното действие — клапанът за издишване се отваря, а клапанът за вдишване се затваря.

За предпазване стъклата на очилата от запотвяване се използват незапотяеми пластинки, които се поставят от вътрешната страна на стъклата и се притягат с притискащ металически пръстен. При липса на незапотяеми пластинки стъклата на очилата се натриват от вътрешната страна със сапунчето против запотвяване и леко

се разтвива с пръст до получаване на равномерен тънък пласт.

Отвътре на клапанната кутия има две гумени тръбички — обтекатели, през които при вдишване влиза чист въздух, който предпазва очилата от изпотяване, като ги охлажда.

Съединителният маркуч е предназначен да преведе пречистения въздух от дихателя в лицевата част. Двата края на маркуча завършват с гайки за завиване на горното отворище на дихателя и на клапанната кутия.

Торбата за противогаза има три отделения: за дихателя, лицевата част и за поставяне на защитното наметало. От вътрешната страна на торбата е пришито джобче за поставяне на сапунчето против запотяване на очилата.

Защитните свойства на противогаза са:
очиства въздуха от отровни димове;
напълно поглъща парите от всички бойни отровни вещества и мъгли;
задържа радиоактивните вещества и бактерии.

Устройството на противогазите „ДВФ“ и „ХЕМА“ е подобно на това на противогаз „ШМ-1“. Различават се от него по това, че вместо шлем-маска имат само маска, която се прикрепва на главата с ленти. Дихателят на противогаза „ШМ-1“ се различава от дихателите „ДВФ“ и „ХЕМА“ с по-съвършеното си устройство и с много по-голямата си защитна мощ.

Правила за ползване, поддържане и пазене на противогаза. Шлем-маските се произвеждат в пет ръста: нулев, първи, втори, трети и четвърти ръст.

Ръстът на шлем-маската се определя със сантиметър. Измерва се разстоянието от най-висока-

та точка на главата (темето), по бузите и брадата, а след това се измерва дължината между отворите на двете уши през челото над веждите. Данните на двете измервания се събират и в зависимост от полученото число се определя ръстът на шлем-маската.

Сбор на измерванията в см	Ръст на шлем- маската
до 93	0
от 93—95	1
от 95—99	2
от 99—103	3
над 103	4

Проверката се извършва в следната последователност:

проверява се целостта на лицевата част на противогаза и стъклата на очилата;

проверява се наличиостта на клапаните за вдишване и издишване, а също и здравината на свързване на клапанната кутия за шлем-маската;

проверява се изправността на съединителния маркуч;

проверява се изправността на дихателя, след като се извади запушалката от отвора на дъното му.

Най-после противогазът се поставя, изважда се дихателят от противогазовата торба, запушва се отворът на дъното на дихателя с ръка и се вдишва дълбоко. Ако не влиза въздух под лицевата част, противогазът е изправен, а ако влиза, противогазът не е изправен и повредата трябва да се отстрани.

Противогазът се носи в три положения: походно, готовност и бойно.

системно да се проверява изправността на отделните части на противогаза, като особено внимание се обръща на клапана за издишване; лицевата част при замърсяване да се почиства с топла вода и сапун; зимно време при внасяне в затоплено помеще-



Рис. 21. Комплект защитно облекло



Рис. 22. Защитна престилка

ние да се избърсват овлажнелите части със сух парцал.

Средствата за защита на кожата се изработват от гумирани тъкани или от импрегнирана хартия.

Защитното наметало (рис. 19) се използва за предпазване на кожата и облеклото от заразяване с бойни отровни и радиоактивни вещества.

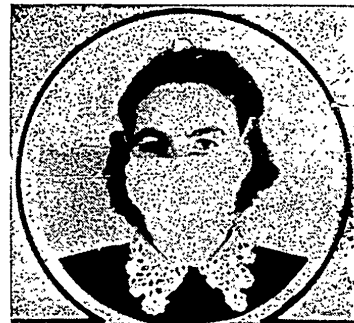


Рис. 23. Памучно-марлена превръзка за носа и устата, предпазваща дихателните органи от радиоактивен прах



Рис. 24. Използуване на носна кърпа за предпазване от радиоактивен прах

Защитните чорапи (рис. 20) се използват при извършване на дезактивационни работи и при преминаване през заразена местност. Защитните ръкавици се употребяват за предпазване на ръцете при провеждане на дезактивационни работи и особено при работа с

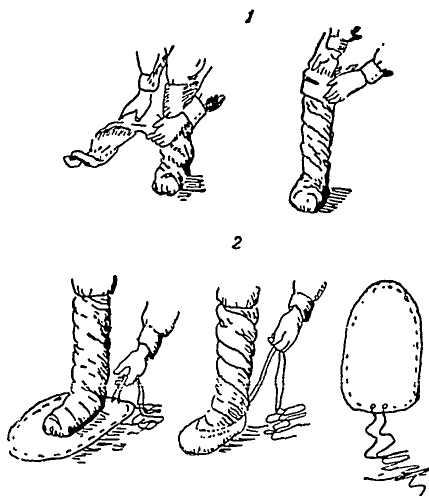


Рис. 25. Защита на краката от [заразяване с подръчни средства: 1 — навиване върху краката на брезент, плат и др.; 2 — обвиване краката с цървули от кожа

технически уреди, заразени с радиоактивни вещества.

Защитното облекло (рис. 21) се използва във всички случаи при действие в заразена

местност и при дезактивация на предмети, фураж и др.

Защитната престилка (рис. 22) се използва при работа в умивачно-дезактивационния пункт и при дезактивационните работи по почистване на продукти (месо, консерви, зеленчуци и др.) от радиоактивни вещества.

Тези средства за индивидуална защита след използването им трябва да се подложат на дезактивация, да се почистят, подсушат и приготвят за ново използване.

При липса на такива средства следва да се използват подръчни средства. За защита на дихателните органи могат да се използват кърпа за лице, кърпа за нос, марля, памук. Носната кърпа или кърпата за лице трябва да се сгънат няколко пъти, да се намократ с вода и да се поставят като превръзка върху носа и устата, за да се диша през тях (рис. 23 и 24).

За предпазване на кожата и облеклото от радиоактивно заразяване и от светлинно излъчване могат да се използват наметала и качулки от бял плат, книжни защитни наметала, чорапи от пълен плат, които се слагат върху обувките. Могат да се използват още дрехи, брезенти, кожи, с които да се обвиват краката. От кожата могат да се правят цървули (рис. 25).

КОЛЕКТИВНИ СРЕДСТВА ЗА ПРОТИВОАТОМНА ЗАЩИТА И ИЗПОЛЗУВАНЕТО ИМ

За защита на населението от действието на атомния взрив се използват специално построени или приспособени защитни съоръжения, скривалища от избен тип и укрития от прост тип — окопи и землянки.

Защитните чорапи (рис. 20) се използват при извършване на дезактивационни работи и при преминаване през заразена местност.

Защитните ръкавици се употребяват за предпазване на ръцете при провеждане на дезактивационни работи и особено при работа с

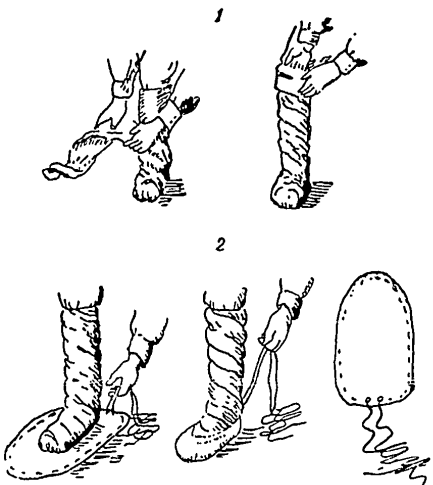


Рис. 25. Защита на краката от [заразяване с подръчни средства : 1 — навиване върху краката на брезент, плат и др.; 2—обуване краката с цървули от кожа

технически уреди, заразени с радиоактивни вещества.

Защитното облекло (рис. 21) се използва във всички случаи при действие в заразена

местност и при дезактивация на предмети, фураж и др.

Защитната престилка (рис. 22) се използва при работа в умивачно-дезактивационния пункт и при дезактивационните работи по почистване на продукти (месо, консерви, зеленчуци и др.) от радиоактивни вещества.

Тези средства за индивидуална защита след използването им трябва да се подложат на дезактивация, да се почистят, подсушат и приготвят за ново използване.

При липса на такива средства следва да се използват подръчни средства. За защита на дихателните органи могат да се използват кърпа за лице, кърпа за нос, марля, памук. Носната кърпа или кърпата за лице трябва да се сгънат няколко пъти, да се намократ с вода и да се поставят като превръзка върху носа и устата, за да се диша през тях (рис. 23 и 24).

За предпазване на кожата и облеклото от радиоактивно заразяване и от светлинно излъчване могат да се използват наметала и качулки от бял плат, книжни защитни наметала, чорапи от плътен плат, които се слагат върху обувките. Могат да се използват още дрехи, брезенти, кожи, с които да се обвиват краката. От кожата могат да се правят цървули (рис. 25).

КОЛЕКТИВНИ СРЕДСТВА ЗА ПРОТИВОАТОМНА ЗАЩИТА И ИЗПОЛЗУВАНЕТО ИМ

За защита на населението от действието на атомния взрив се използват специално построени или приспособени защитни съоръжения, скривалища от избен тип и укрития от прост тип — окопи и землянки.

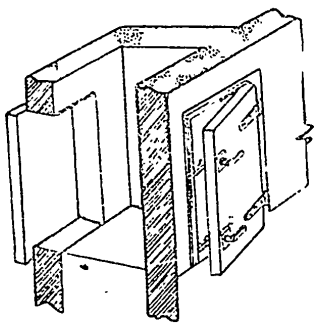


Рис. 27 Устройство на входа на скривалище

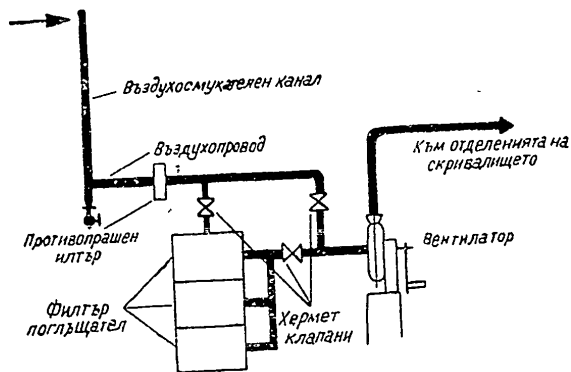


Рис. 28. Схема на филтървентилационна уредба

Радиоактивният прах във въздуха, резултат на атомния взрив, се задържа от филтървентилационната уредба и в скривалището се получава чист въздух. Филтървентилационната уредба е приспособена да работи при два режима: първи — когато вентилаторът подава външния въздух покрай филтъра непосредствено в скривалището, и втори (по сигнала „Химическа тревога“), когато външният въздух се подава в скривалището през филтърпоглъщателя.

Скривалищата трябва да са снабдени с осветление, вода, противопожарни средства и инструменти — железен лост, лопата, кирка, чук, брадва и др.

Укритията от прост тип са окопите и землянките. Те се изработват в кратък срок от време с подръчни материали и могат да осигурят защита от действието на ударната вълна, светлинното излъчване и проникващата радиация на по-значително разстояние.

Така например окопите, които са били направени от населението на японските градове Хиросима и Нагазаки за предпазване от обикновените авиобомби, снаряди и запалителни средства, са се оказали сравнително устойчиви срещу поразяващите действия на атомния взрив. Поразените хора, които са били в такива скривалища, са били 3—5 пъти по-малко, отколкото тези, които са се намирали на открито.

Окопите (рис. 29) са предназначени за кратковременно укриване на хора при атомно нападение. Те трябва да имат дълбочина 2—2,20 м и широчина — долу 80 см и горе 100—120 см. Покриват се с дървени греди и насип от пръст с дебелина 69—80 см. Стените на окопите се укрепяват с дъски, пръти или други подръчни матери-

ли. В окопите могат да се направят и пейки за сядане.

Очертанието на окопите трябва да е във вид на начупена линия със заоблени чупки, защото

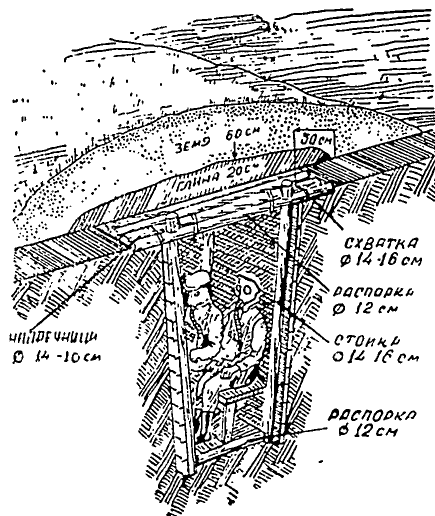


Рис. 29. Окоп

острите чупки са по-неустойчиви на ударната вълна. Всеки участък от окопа трябва да побира не повече от 20 човека. Входелите на покритите окопи трябва да се затварят с врати или дървени щитовете от здрав материал, за да издържат на действието на ударната вълна и да намаляват силата на проникващата радиация. Вратите трябва

ва да бъдат замазани с кал, вар или глина, за да предпазват от светлинното излъчване.

Землянките (рис. 30) са предназначени за укриване и продължителен престой на хора, затова те се отопляват (обикновено с железни печки) и в тях се правят нарове за спане. Една землянка се прави за укриване на не повече от 30 човека. Землянките се вкопават в земята напълно или частично, имат правоъгълна форма, като стените и покривите им се правят обикновено от греди, дебели дъски или траверси.

Когато в близост до населеното място или предприятие има тунели, пещери и др., целесъобразно е на първо място те да се използват за скривалища. Скривалища, които се устройват в такива места, трябва да отговарят на същите условия,

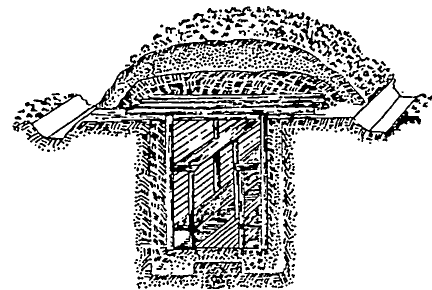


Рис. 30. Землянка

както и специалните подземни скривалища.

Подземните скривалища с голяма вместимост трябва да се разделят на по-малки части чрез защитни стени, на които се поставят здрави защитни врати.

В населените пунктове могат да се приспособяват за скривалища и здравите сутеренни помещения, които могат да осигурят защитата от поразяващото действие на атомния взрив.

За да осигурят защитата от поразяващото действие на атомния взрив, сутеренните помещения трябва да бъдат съответно усилены, като за целта се извършва следното:

таванските плочи на сутеренните помещения се усилват с дървени или металически рами с оглед да издържат допълнителното натоварване от разрушенията на горните етажи и налягането на ударната вълна, а за предпазване от действието на проникващата радиация се засипват с пръст;

прозорците и всички ненужни отвори се затварят с чували, напълнени с пръст;

стените на полусрутните помещения, които стърчат в близост на използваните сутерени, се разрушават;

до входовете и изходите на сутеренните помещения се правят защитни стени;

ако носещата способност на сутеренните помещения е недостатъчна, поставят се допълнителни подпори;

ако сутеренното помещение е разделено на части, за всяка част трябва да има най-малко два входа, — един основен и един запасен. Запасният вход трябва да води през галерия, дълга не по-малко от половината височина на най-близкото здание. Галериите също трябва да се правят така, че да издържат налягането на ударната вълна и натоварването от разрушенията на стърчащите наблизо стени или неразрушени здания.

ИЗПОЛЗУВАНЕ НА ЗАЩИТНИТЕ СВОЙСТВА НА МЕСТНОСТТА

Хората, които след подаване на сигнала „Въздушна тревога“, не са могли да отидат в определените им от органите на МПВО скривалища или укрития или задълженията им са наложили това и атомното нападение ги е заварило на открито, след като видят избухването на атомния взрив, трябва веднага да използват за укритие всяка гънка на местността или местен предмет. Крайпътните канавки, ямите, могилките, ниските огради, насипи и др. могат значително да намалят въздействието на ударната вълна и да попречат на светлинното излъчване да поразии човека (рис. 31—рис. 35). Обикновено времето, през което се налагат тези мерки, е много кратко поради краткотрайния характер на действието на поразяващите фактори на взрива. Например от избухването на атомния взрив до пристигането на ударната вълна изминават само няколко секунди (времето за пристигането на вълната зависи от разстоянието до мястото на взрива). Това време обаче позволява да се заеме всяко скривалище или закритие, което е разположено на 2—3 крачки.

Ако в близост няма никакво укритие, вастрашеният трябва да легне на земята с лице надолу, като скрие ръцете си под тялото (рис. 36). Спазването на тези правила намалява степента на поразяване от ударната вълна, защото легналият човек изпитва пет пъти по-малък удар от същата, а ръцете и лицето се запазват от светлинното излъчване.

Изобщо местността със своите гънки има значителни защитни свойства. В оврази, пещери, ес-



Рис. 31. Положение на граждани в крайиътна канавка при атомен взрив

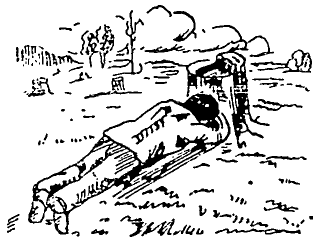


Рис. 32. Положение на граждани зад пъл при атомен взрив



Рис. 33. Положение на граждани в яма при атомен взрив

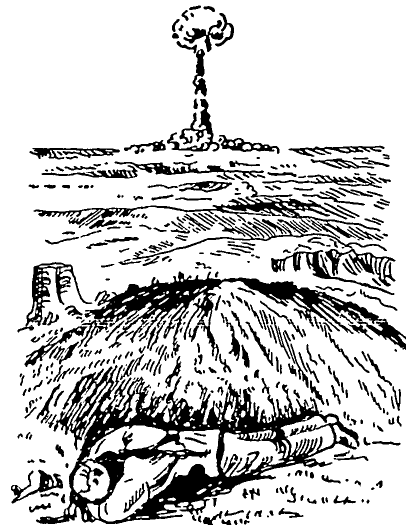


Рис. 34. Положение на граждани зад могила при атомен взрив

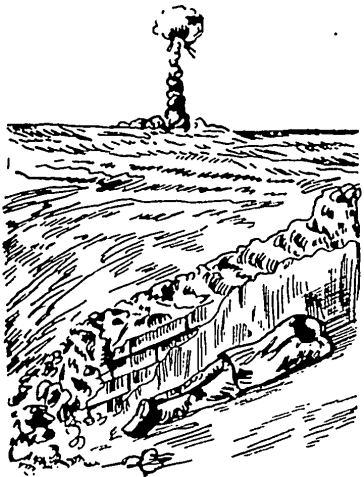


Рис. 35. Положение на гражданин зад ниска ограда при атомен взрив

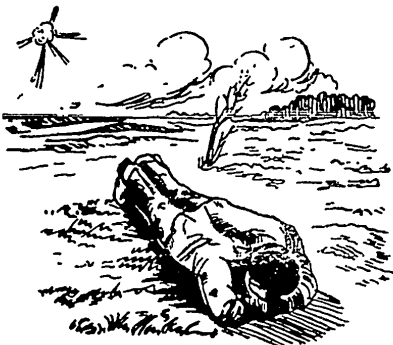


Рис. 36. Положение на гражданин на открито при атомен взрив

тествени ями и други могат да се укрят хора, хранителни продукти, материали, селскостопански и транспортни средства, животни и др. Затова при всички случаи защитните свойства на местността трябва да се използват за предпазване от действието на атомния взрив и от бойните радиоактивни вещества.

ЛИКВИДИРАНЕ ПОСЛЕДСТВИЯТА ОТ АТОМНО НАПАДЕНИЕ

За да се възстанови нарушената възможност на населението след атомно нападение да изпълнява успешно задачите си, последствията от атомното нападение трябва да се ликвидират своевременно, и то главно със силите на цялото работоспособно население.

Ликвидирането на последствията от атомно нападение се организира от председателите на народните съвети и ръководителите на стопанските и промишлени предприятия, подпомогнати от органите на МПВО.

Ликвидирането на последствията от атомното нападение включва :

- радиационното разузнаване ;
- аварийно-спасителните и възстановителните работи ;
- гасенето на пожари ;
- самопомощ и взаимопомощ при поражения от атомно оръжие ;
- санитарната и ветеринарната обработка и дезактивацията.

Радиационно разузнаване

За да се предотврати поразяването на населението от радиоактивни вещества, при употреба от противника на атомно оръжие се провежда радиационно разузнаване.

Радиационното разузнаване е едно от основните мероприятия по противоатомната защита на населението. Затова на същото се възлагат следните задачи:

своевременно откриване на радиоактивното заразяване на местността и въздуха и предупреждаване на населението;

определяне степента на радиацията;

определяне и означаване границите на заразените участъци и на пътищата за обхождането им;

определяне степента на заразяване на почвата, въздуха, водата, транспорта, промишлената и стопанска техника и др.

Радиационното разузнаване се води непрекъснато и се организира от органите на МПВО. На същите се възлага както контролът на радиоактивното заразяване, така и контролът на радиоактивното облъчване на населението.

Откриването на радиоактивното заразяване, степента на същото и контролът на облъчването на хората се извършва със специални апарати, наречени дозиметрични уреди.

Измерването на степента на заразяване с радиоактивни вещества на различните предмети и обекти се извършва с радиометъра ДП-11-А (рис. 37).

За измерване степента на радиоактивното излъчване се употребява рентгенометърът ДП-1-А (рис. 38).

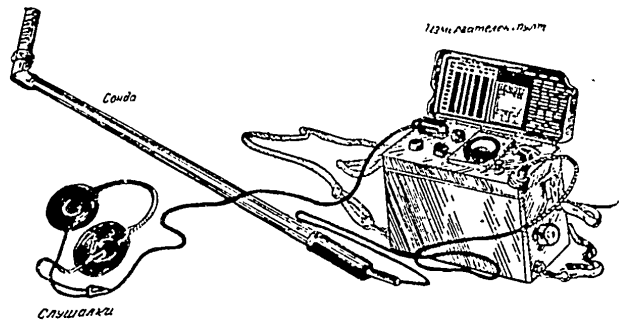


Рис. 37. Външен вид на радиометър ДП-11-А за измерване степента на заразяването

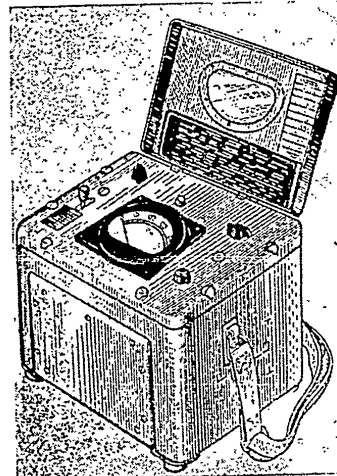
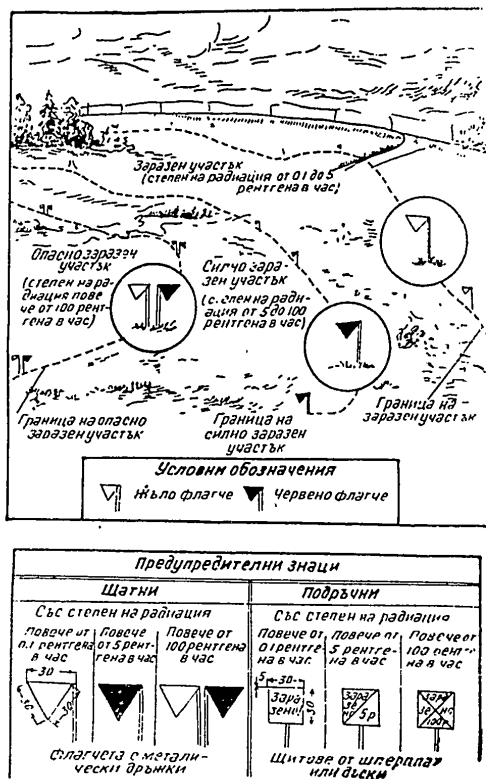


Рис. 38. Външен вид на рентгенометър ДП-1-А за измерване степента на радиацията



Гис. 39. Предупредителни знаци и указатели, с които се обозначават местата, заразени с радиоактивни вещества

Освен тези уреди има и други дозиметрични уреди, които се използват за контролиране степента на облъчването на хората и степента на заразяването на местността и обектите.

Радиоактивно заразените участъци от местността се означават с предупредителни знаци и указатели, за да бъдат при нужда обхождани или дезактивирани (рис. 38).

Ако не се разполага с необходимите уреди и е невъзможно да се определи степента на заразяването на местността и обектите, налага се да се вземат проби от заразените обекти и да се изпратят в лабораторията на МПВО за изследване.

Контролните звена, органи на противохимическата служба на обекта, в случай на химическо и атомно нападение провеждат ориентировъчно разузнаване на обекта по отношение на бойните радиоактивни вещества и вземат проби при всички случаи на заразяване, които изпращат в химическата лаборатория на МПВО за анализ. При извършване на химическо или атомно нападение противникът може да употреби бойни отровни вещества и бойни радиоактивни вещества поотделно или смес от двете. Ето защо контролните звена трябва да са в състояние бързо да се ориентират и да вземат проба поотделно за всеки такъв случай.

Проби могат да се вземат от въздуха, почвата, водата, продоволствието и фуража, а така също и от заразената повърхност на техниката, съоръженията и от различните имуществва.

Ветите проби в зависимост от техния вид се поставят в стъкленици или металически крушки, буркани, бутилки или в книжни пакети. Дозиметристите, които вземат пробите, отбелязват върху етикетите на бланките или пакетите най-

менованието или номера на пробата, къде и кога е взета, нивото на радиацията в мястото на взетата проба, а така също и записват резултатите в съответната картичка на дозиметриста.

Старшият на дозиметричната разузнавателна група (командирът на групата) отбелязва на схема мястото, откъдето е взета пробата, а след определяне и степента на заразяване, указва в донесението резултатите от измерванията.

Вземане на проби от въздуха. Проби от заразен и съмнително заразен въздух се вземат с помощта на специален уред.

Преди влизането в заразен район специалният уред (агрегат) се подготвя за работа, като се проверява правилността на включването на акумулаторната батерия и херметичността на съединяването на отделните части и по разходомера се установява необходимата скорост за вземане на въздух.

Обикновено пробите от въздуха се вземат, като се използва автомобил. Ако автомобилът не може да мине през района, дозиметристът изнася уреда в района на заразяването и го поставя на постилка (шперплат, платнище и др.), за да го предпази от заразяване.

Вземане на проби от почва. Степента на заразяването на местността се оценява обикновено по резултатите от измерването на заразеността на пробите от горния слой на почвата, взети с помощта на лейкопласт. За да се вземе проба, лентата на лейкопласта, с размери 10 × 15 см, с лепкавата страна се поставя върху почвата, покрива се с чиста хартия и равномерно се натиска по цялата повърхност с крак.

Ако няма лейкопласт, проби от почвата се вземат с металическата лопатка, намираща се в комплекта на прибора за химическо разузнаване.

За вземане на проби от заразен район се избира най-характерно заразеният, по възможност равен и без растителност участък. На този участък от площ 150 см² се взема проба, като се сменя (срязва, обира, измита) повърхностният пласт на почвата, на дебелина 0,5 см. Пробата от почвата се поставя в стъкленница за проби, взета от прибора за химическо разузнаване.

Вземане на проби от вода. От водоизточниците (кладенци, извори, езера, водохранилища и др.) обикновено се вземат проби от водата от повърхността и от дъното. Проби от повърхността на водата се вземат с чист съд (чаша, стъкленница, бутилка и др.). За вземане на проба от дъното на водоизточника се подготвя стъклена бутилка — 0,5 л. За дъното на бутилката се привързва тежест, не по-лека от 1 кг, а отворът на бутилката и тапата се завързват поотделно с въженца.

За вземане на проба бутилката се потапя във водата и когато достигне дъното, тапата се издръпва с помощта на въженцето, с което е завързана, и пълната с вода бутилка се изважда с другото въженце. Преди вземане на проба водата трябва да се размъти.

Вземане на проба от продоволствие и фураж. Когато храните са заразени с бойни радиоактивни вещества, трябва да се определи характерът и степента на заразяването им и да се установи дали тези храни след дегазация или дезактивация могат да се използват.

Проби от продоволствие и фураж се вземат в количества от 150—200 г. Проби от силещи се продоволствени продукти и фураж (брашно, ориз, кърма, захар на пясък, сол, трици и др.), съхранявани в чували, се вземат с лъжица или лопатка.

Преди вземането на пробите чувалът се развързва и с лопатката или лъжицата се взема проба от горната страна на дълбочина до 1 см. Когато продуктите се съхраняват в ненасипно състояние, проба се взема с лопатката или лъжицата от 3—4 различни места от най-силно заразената повърхност на продукта на дълбочина до 1 см.

Проби от сухар, концентрати, бисквити, сушени плодове, зеленчуци и други, съхранявани в съдове или плътно опаковани, се вземат с лопатка или други оредства от различни места на повърхностния слой, непосредствено допиращ се до най-силно заразената стена на съдовете и опаковката. Проби от месо, риби, колбаси, масло, кашкавал и твърди мазнини се вземат с помощта на нож или стъргалка чрез снемане на заразен слой на продукта, непосредствено допиращ се до стената на опаковката, на дебелина 0,5 см. Проби от пресен зеленчук и плодове се вземат в количество 2—3 броя от всеки вид.

Освен това проба може да се вземе посредством изрязване на горния слой на заразен зеленчук, а на плодовете — до 0,5 см.

За проби от печен хляб се вземат цели хлябове.

Проби от заразени течни продукти (растително масло, напитки и др.) се вземат в стъкленици, буркани, сифони и др. Преди вземането на пробата течността трябва да се разбърка (раз-

мъти). Проби от заражено пресовано сено се вземат от балите, разположени в най-силно заразен слой на фигурата. За вземане на проби балите се развързват. Проби от сено на купи или купчинки се вземат от различни места на горния слой на най-силно заразеното сено.

Вземане на проби от машини и техническо имущество. Проби от машини и

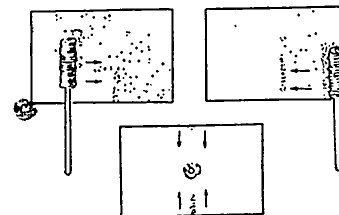


Рис. 40. Вземане на проба от заражена повърхност

техническо имущество се вземат с помощта на тампони от памук или парцали, навити на дървена пръчка или тел. Диаметърът на тампона трябва да бъде 20—25 мм, а дължината 45 мм. Проба се взема от повърхност 150 см², размерите на която се определят на око или с калъп с размери 10×15 см, който се прави от картон или плътна хартия (рис. 40).

Пробата се взема, като на избраната повърхност се поставя калъпът. Придържайки калъпа, на едната страна на площадката се поставя подготвен тампон и притискайки го леко към повърхността, се придвижва към средата. На средата на определено място тампонът се вдига и обръща към оста винаги в една страна; поставя се

отново в началото на обработваната половина на площадката и пак се придвижва към средата. След това по същия начин, по който е била обработена първата половина от определената повърхност, се обработва и втората половина. Събирането на веществото, останало в тясната ивица, се извършва, като тампонът се извъртва последователно от горната и долната страна на определеното място към центъра. Останалата част от веществото в центъра на мястото се събира с челната част на тампона, след което тампонът се поставя в епруветка или шише.

При застрашено положение контролното звено преглежда комплекта си дали е в изправност и ако липсват някои неща, ги попълва. При въздушна тревога контролните звена се намират в укритие (ако има такова) и поддържат постоянна връзка с щаба. Ако над обекта бъде проведено атомно нападение, то звеното излиза, взема проби от складираните хранителни продукти независимо от това, дали ще се установи заразяване или не. Един от бойците на звеното служи за свързка и пренасяне на пробите до химическата лаборатория. Командирът на звеното определя обектите, от които трябва да се вземат пробите.

След извършване на работата по заповед на старшия всички бойци минават през умивачно-дезактивационния пункт за пълна санитарна обработка и дезактивация.

Аварийно-спасителни и възстановителни работи

Както вече се каза, атомният взрив може да разруши или да повреди сгради, електрически и водопроводни инсталации, да причини пожари, радиоактивно заразяване, облъчване и др.

От разрушенията на сградите могат да се затрупат и задръстят близките райони, улици и изходите на скривалищата, а така също и вътрешните части на сградите. Затрупванията затрудняват, а в много случаи и напълно дезорганизируют движението на транспорта и пешеходците и пречат на работата на органите по защита на населението от последствията на атомното нападение. В развалините, а така също и в скривалищата със затрупани входи и изходи може да има хора, които трябва да бъдат спасени.

Неотложна задача на аварийно-възстановителната и спасителната служба, формированията и командите на МПВО е спасяване на хората и оказване помощ на пострадалите. Едновременно със спасителните работи аварийно-възстановителните формирования и команди отстраняват възможността за по-нататъшно разпространяване на разрушенията, временно възстановяват сградите, които могат да се използват, и осигуряват възможното най-бързо възстановяване на водопровода, канализацията, телефонната и електрическата мрежа и др. в населения пункт и в отделните сгради.

Спасителните работи трябва да почнат веднага. Първо трябва да се разузна повредената сграда и да се открият местата, където се намират пострадалите хора. Те могат да бъдат частично заразени надземни помещения с разрушени или затрупани входи, под развалините на разрушените части от сградата, сред развалините и накрая — в скривалищата и други закрития с частично повредени конструкции или със затрупани основни и запасни изходи.

За спасяването на хора, намиращи се в надземните помещения с отрязани изходи, се устрой-

ват временни проходи през съседни помещения, по които се изнасят или извеждат пострадалите, или се използват други възможности, като вѐжета, пожарни стълби и др.

Спасяването на хора, намиращи се дълбоко под развалините на сградата, е целесъобразно да се извършва чрез построяване на тесни хоризонтални проходи, като се използват за тази цел празнините и дупките, които обикновено се намират в развалините, но не и с разчистване отгоре. Разчистването отгоре изисква много време и освен това може да причини сриване на отломките от сградата, с което да се влоши положението на хората, намиращи се под развалините. Този начин може да се приложи само тогава, когато пострадалите се намират отгоре, близо до повърхността на затрупването.

Размерите на проходите трябва да бъдат достатъчно големи, за да се проникне до пострадалите поне пълзешком и да могат да се изнесат. Особено внимание трябва да се обръща на сигурното укрепяване на направените проходи, за да се отстрани възможността от срутване.

При откриване на пострадалия всичко около него, което пречи за извличането му, трябва да се отстрани. Дребните части от развалините се отстраняват от тялото на пострадал с ръце, тъй като с инструментите могат да му се нанесат тежки повреди.

Изравнянето на пострадал трябва да започне от главата, след което да се освободят плещите и тялото му до кръста и най-после да се вземе под мишници и полека да се издърпа и останалата част от тялото му.

Ако пострадалият не е изгубил съзнание и може да говори, трябва да се попита за други хора и къде се намират.

За изваждането на хората от повредените скривалища трябва да се използват запасните изходи, врати и прозорци. Тяхното разположение трябва да бъде добре известно на целия личен състав от самозащитната група. Ако всички изходи на скривалището са затрупани и не могат бързо да бъдат открити, то най-напред трябва да се осигури достъп на чист въздух в скривалището.

Ако въздухосмукателните канали, влизаци в скривалището, са разрушени или затрупани, то за достъп на чист въздух се открехват, доколкото е възможно, щитовете на вратите или клапаните за свръхналягане или пък се пробиват в стената на скривалището едно или няколко неголеми отвърстия. За осветление на скривалището и за привеждане в действие на вентилационната уредба е необходимо да се прокара временна електрическа линия от съседните сгради. Още от самото начало на спасителните работи трябва да се установи връзка с намиращите се в скривалището хора чрез чукане, разговори през разните отвърстия, използване на неповредени телефони и т. н.

Ако основните и запасните входи на скривалището са силно затрупани, за разчистването им ще е необходимо много време. В такива случаи може да се окаже по-целесъобразно да не се разчиства изходът, а да се направи вход към скривалището от съседно избено помещение или от улицата с размери 0,5 до 0,6 м ширина и 0,8 до 1 м височина.

При разрушаване на водопроводните, канализационните и топлофикационните мрежи през пукнатините на стените, пода и тавана в скривалището може да навлезе вода. Затова всички повредени тръбопроводи, минаващи през скривалището, а също и намиращите се наблизко такива трябва незабавно да се изключат. При необходимост падналата в скривалището вода се изтегля с помпа.

За провеждане на спасителните и аварийно-възстановителните работи често става нужда да се направят проходи за транспорта.

Материалите от разрушенията могат да се разчистват с обикновени инструменти или с помощта на специални машини, които значително увеличават производителността на труда и ускоряват работата.

При направата на проходи материалите от почиствания участък не се извозват, а обикновено се складират встрани. По-късно тези материали се разчистват напълно, като годните за по-нататъшно използване се сортират и запазват, а чакълът и строителните остатъци се извозват.

Тъй като при атомен взрив хората, намиращи се на открито и засенати от разрушенията, могат да бъдат и заразени, първо трябва да се изведат или изнесат от заразенния район и след това да се вземат останалите мерки за спасяването им. Разбира се, дозиметристите трябва веднага да проверят степента на заразяването на района и степените на облъчването на пострадалите. Така най-правилно ще се реши къде да бъдат отправени за лекуване.

Възстановителни работи. Разрушенията при атомния взрив са големи, но не винаги всички сгради и съоръжения ще бъдат на-

пълно разрушени. Голяма част от тях ще бъде частично разрушена и повредена. Такива сгради трябва да бъдат във възможно кратки срокове напълно или частично възстановени за използване, защото значителна част от населението ще се окаже без покрив.

Възстановяването на повредени стени, междуетажни плочи, покриви и стълбища малко се отличава от обикновените ремонтно-строителни работи. Възстановяването се извършва обикновено от специални възстановителни групи от строителни работници в населения пункт. Най-малките повреди (прозорците и стъклата) се отстраняват със силите на гражданите, подпомагани при нужда от самозащитните групи. Трябва да се помни, че несвоевременната поправка на прозорците със счупени стъкла през зимата може да докара до замръзване на водопровода и канализацията. За поддържане на необходимата температура в помещенията всички прозорци със счупени стъкла трябва да се закрият с одеяла, черги и др. След временното затваряне на прозорците черчетата на запазените прозорци се свалят, остъкляват се и наново се слагат. Ако черчетата на прозорците не могат да бъдат свалени, поставянето на стъклата се извършва на място. При недостиг на стъкла се поставя шперплат или напоена с мас хартия. При значителни повреди на прозорците, когато черчетата са напълно счупени или изискват голям ремонт, те се свалят и прозорците се закриват с дъски, шперплат, дебел картон, хераклит и др.

Поставят се тождова стъкла, колкото са необходими, за да може помещението да се използва.

На мястото на разрушени входни врати на сградите или на отделните помещения се поставят временни врати от дъски с дебелина 25 до 40 мм, като вътрешните врати не се възстановяват, ако особена нужда не налага това.

Възстановяването на стълбища се свежда към смяна и укрепване на отделни стъпала, парапети, а ако те са напълно разрушени, до построяване на нови. За временни стълби могат да се използват дебели дъски, поставени между разрушените стъпала, на които се наковават напречни парчета от летви на разстояние 40—50 см.

Повреждането и разрушаването на покриви се срещат много често и се предизвикват от действието на ударната вълна или от разрушенията на съседни сгради. Силно повредените ламаринени покриви се поправят, като се заменят повредените листове с нови или се поставят кръпки. Ако покривът е керемиден, счупените керемиди трябва да се подменят незабавно. Понякога става нужда да се прибягва до сваляне на целия покрив и да се направи нов. При необходимост се усилват само подпорните греди.

Напълно разрушен покрив може да се замени с временен опростен тип от дъски и покривна мушама.

Домашната водопроводна мрежа най-често се поврежда едновременно с повреждането или разрушаването на самата сграда. Признаци на повреден водопровод са: излизаща от земята въз вид на фонтан или извор вода; овлажняване на почвата и др. С изтичането на водата от повредените тръби на градския водопровод и от домашните мрежи може, от една страна, да се изчерпи основният водоизточник, а от друга — да се повредят основите на запазените здания и

да се наводнят мазетата и близките до тях скривалища. Затова повредите на водопроводните мрежи трябва да се отстраняват във възможно най-кратък срок. Повредите на градския водопровод се ликвидират от специалните аварийно-възстановителни команди на МПВО. Повредите на домашните водопроводни мрежи трябва да се отстраняват от живеещите в сградата граждани.

Когато сградата е напълно разрушена, трябва да се вземат мерки за изключване на домашната мрежа от градската. Ако мрежата е затрупана, трябва да се разчисти на подходящо място и водата да се спре, като тръбите се запушат с тапи от подръчен материал.

При частично повреждане на сградата вертикалните тръби на водопровода се изключват само в повредената част на сградата. Вертикалните тръби, преминаващи през неогревявани помещения, старателно се обвиват с кълчица, парцали, слама и други подходящи материали.

Пукнатините във водопроводните тръби се поправят временно чрез обвиване на повредените места с изолираща лента от няколко пласта. Върху лентата тръбата се обвива с ламарина и се стяга със скоби през 10—15 см. След изправване на водата от тръбите временните поправки се свалят и пукнатините се заваряват или повредените тръби се сменят със здрави.

От действието на ударната вълна на атомния взрив могат да бъдат повредени трансформаторните постове, разрушени подземните кабели и надземните проводници. При повреждането на сградите се поврежда и домашната електрическа мрежа. При скъсването на електрическите проводници може да се получи късо съединение,

вследствие на което проводниците и допиращите се до тях предмети се запалват, с което се увеличава броят на пожарите.

Повредите на електрическите мрежи се отстраняват от аварийно-възстановителните формирования на МПВО. Самозащитните групи извършват само елементарни работи по възстановяване на повредите на домашните електрически мрежи.

При пълно или частично повреждане на сградите най-напред се изключват всички участъци от електрическата мрежа на разрушеното здание, които могат да причинят пожар. След това се вземат мерки за устройване макар и на временно електрическо осветление по пътищата за евакуация на населението и на местата за преместване на живеещите от разрушената част на сградата, а също и за възстановяване на електрическите линии към скривалището.

Когато част от осветителната мрежа е здрава, тя се използва за осветяване на помещенията, в които не са открити живеещите или не са изнесени ранените, като се използват преносими крушки от електротаблата или от стълбищните площадки. На стълбищните площадки и в необитаваните жилища електрическата мрежа се изключва, като предпазителните бушони се изваждат. В обитаваните жилища предпазителите се проверяват и при нужда се заменят с нови. Разрушените участъци от електрическата мрежа се възстановяват по схемата, по която е била построена, като се използват налични материали.

Аварийно-спасителните и възстановителните работи са свързани с редица опасности. Извършването на тези работи изисква не само знания, умение и опит от хората, които ще ги провеж-

дат, но и находчивост, инициатива и задължително спазване на необходимите предпазни мерки. Тези мерки се свеждат главно в следното:

През време на огледа на разрушена сграда трябва да се има предвид опасността от срутване на оцелели части, като стени и др. Отделни елементи на сградата могат да се срутят много време след експлозията, особено при сътресение от преминаващи наблизо тежки транспортни средства. Затова към оглежданите части трябва да се подхожда от най-безопасната страна, ослушвайки се няма ли от време на време шум и пращане, които са признаци за близко срутване. В такива случаи придвижването напред става с оглед на възможността за бързо отдалечаване от срутващите елементи.

Влизането в помещения, където се намират електрически инсталации с високо напрежение, или в места, опасно заразени с радиоактивни вещества, става само със съпровождащ персонал, който помага за отстраняване на тези опасности.

Електропроводите, по които протича ток, и допиращите се до тях металически предмети не трябва да се пипат с голи ръце. Допирането до оголените части на включените електрически проводници е опасно за живота. Затова всякакви поправки на електрическата инсталация трябва да стават само след нейното изключване. Ако няма възможност проводниците да се изключат, трябва да се поставят гумени ръкавици, сухи ръкавици, а в краен случай ръцете да се обвиват с парче сух плат, а краката да се обуват с гумени галоши и да се стъпва на сухи дъски.

Изобщо предпазните мерки при аварийно-спасителните и възстановителните работи са много важни както за запазване на хората, заети с

тази отговорна работа, така и за отстраняване на възможността за създаване на излишна паника сред населението.

Гасене на пожари

Противопожарни мерки. Противопожарните мерки, които се вземат още от мирно време, се налагат от голямото количество пожари, които атомният взрив предизвиква. Броят на пожарите и техните размери, особено по периферията на основното огнище, може значително да се намали, като се проведат предпазни мероприятия, които се наричат противопожарна профилактика.

Такива мероприятия се провеждат още при построяване на сградите, но ние ще се спрем на тези, които се отнасят до ежедневните задължения на населението.

За усилване огнеустойчивостта на сградите дървените конструкции на таванските помещения трябва да се замажат с кал, глина или вар, а таванската плоча, ако позволява, се посипва с пясък. Навесите и другите помощни сгради, покрити със слама, царевича, дъска и др., трябва да се покрият с пласт от пръст, кал или да се замажат с глина. В близост до селските сгради трябва да се построят кладенци. Средствата за изгасяване на пожарите, като пожарогасители, пясък, водопроводни и водопреносни средства, с които разполага предприятието или домакинството, трябва да се разпределят правилно. При разпределението трябва да се изхожда от това, къде е по-голяма опасността от пожар и къде най-бързо ще бъдат използвани. Такива места са таванските помещения, стълбищните площад-

ки, дървените хамбари, откритите складове със запалителни материали, като сух фураж, дърва и др.

Водопроводната и електрическата инсталация трябва да бъдат винаги в изправност, което помага за предпазване от пожар и за борбата с него.

Гасенето на пожарни огнища трябва да почне веднага след възникването на пожара, с което се осигурява в значителна степен своевременното му ликвидиране.

За своевременното гасене на пожарите е необходимо:

населението и органите на противопожарната охрана да знаят какъв характер имат пожарите, предизвикани от взрив, и особеностите на зданията и съоръженията, които охраняват;

на всички обекти да има необходимите противопожарни средства;

населението да бъде добре подготвено за борба с пожарите;

проявяване на самоинициатива, находчивост и смелост от целия личен състав на противопожарните групи;

умело, бързо и решително да се въвеждат в действие силите и средствата по всички проходи към огъня.

Към средствата за гасене на пожари спадат: вода, сух пясък, кофа за вода, резервоари с вода, пожарогасители с пiana, кофпомпи, вътрешни пожарни кракове, инструменти, като брадви, лостове, лопати и др. Тези средства са пригодени за бързо и удобно използване.

Водата е най-достъпно и ефикасно средство за гасене на пожар. Тя лесно се подава по пожарните маркучи към мястото на огъня. Ней-

ните непрекъснати и силно биещи струи бързо отнемат от горящите предмети топлината и ги изстудяват до температура, която прекратява по-нататъшното отделяне на горещи пари и газове.

Освен това струята на водата сбива пламъка.

Пясъкът дава добри резултати при гасене на горящ петрол или бензин, тъй като, ако бъдат гасени с вода, те изплуват върху повърхността на водата и продължават да горят.

Кофата за вода е най-простото средство за гасене на пожари и всеки може да се ползува от нея. Изисква се обаче известна тренировка, за да може водата от кофата да попадне в огнището на огъня, а не встрани.

Пожарогасители (рис. 41). Най-разпространени у нас са пожарогасителите, действащи с химическа пяна. Те се състоят от два цилиндрични съда, поставени един в друг. Имат вместимост 8—10 литра. На горния край на външния съд има глава с решетка за прецеждане на

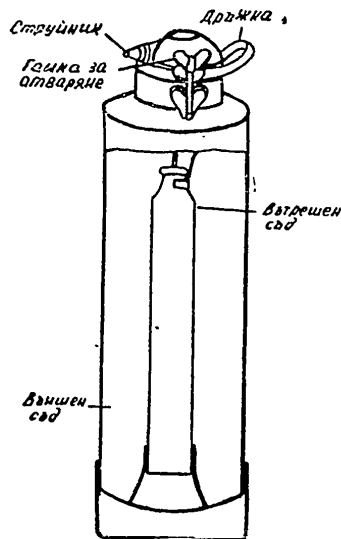


Рис. 41. Пожарогасител

разтвора и струйник за изхвърляне на пяната. Вътрешният съд е обикновено стъклен или бакърен, а външният — ламаринен.

Зареждането на апарата се извършва със специално приготвен заряд. Задействването на този пожарогасител става, като се хване с дясната ръка за дръжката и се обърне надолу, при което разтворите, които се намират в него, се смесват и се отделя голямо количество въглероден диоксид и пяна във вид на струя. Дължината на образувалата се струя е 8—10 м, а продължителността на действие е от 1 до 2 минути. Действието с пожарогасителя трябва да бъде бързо, като струята му се насочва веднага към огнището. Тези апарати се използват предимно за гасене на леснозапалителни течности и масла. При гасене на твърди предмети необходимо е струята да се насочва към мястото, където горенето е най-силно, сбивайки постепенно пламъка отдолу нагоре и покривайки с пяна повърхността на горящия предмет.

Недостатък на тези пожарогасителни апарати е, че веднъж задействувани, трябва да се изразходват докрай. При температура 4 градуса разтворът във външния съд замръзва, като се образува утайка, която намалява качеството на пяната, поради което апаратът трябва всеки три месеца да се проверява и презарежда. При запущване струйничето трябва да се почиства с тел.

Кофпмпата (рис. 42) представлява малка едноцилиндрова помпа, поставена в желязна кофа с вместимост 25—30 литра. Производителността на помпата е 8 литра в минута, а теглото на кофпмпата е 6—7,30 кг. Като се долива своевременно вода в кофата, помпата може да се ползува неограничено време. Тя е предназначена

на за гасене на малки пожарни огнища в самото начало на тяхното възникване и се задействува от един човек. За да стои кофпомпата здраво, краката трябва да се поставят в стремето или левият крак да се постави във вдлъбнатината на кофата. Помпането трябва да се извършва с дясната ръка, а с лявата да се направлява струята към огнището на пожара. Дължината на водната струя, която се подава от кофпомпата, достига

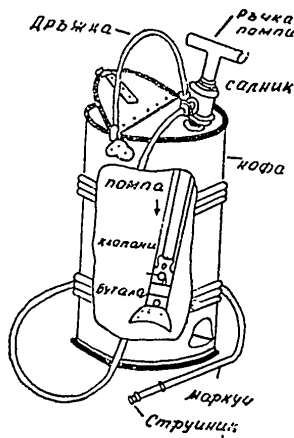


Рис. 42. Кофпомпа

до 8—9 м. Кофпомпата трябва системно да се проверява. Помпата няма да действа или ще действа лошо, ако се износи или изсъхне кожената маншета на буталото, ако в клапата се утай кал или ако уплътнителката пропуска вода. При откриване на дефекти в работата на помпата тя се отвива от кофата, проверява се състоянието на клапата, кожената маншета и на уплътнителката. При нужда трябва да се смени кожената маншета, да се почисти калта от гнездата на клапите или да се замени непригодната уплътнителка с нова. За да не изсъхва кожената маншета, тя се напоява с гореща мас. Уплътнителката се прави от влакно, кълчица и др.

Пожарните кранове (рис. 43) се устройват до водопроводните вертикални тръби в надземните етажи на сградите, в мазетата, скла-

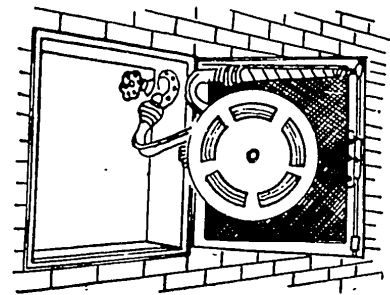


Рис. 43. Пожарен кран

цове и др. Те се разполагат в стените в специални ниши на височина 1,25 м от пода, за да бъдат достъпни за използване през всяко време. Всеки кран се снабдява с гъвкав пожарен маркуч, на края на който има струйник. Дължината на пожарния маркуч е 20 м.

За да се осигури безотказното действие на противопожарния кран, трябва да се вземат следните предпазни мерки:

маркучът да се пази в нишата сгънат или навит, а при работа да се избягва начупването му; след работа маркучът да се почиства добре, да се измива с вода и изсушава, като се опъне по цялата му дължина и се пази от слънчевите лъчи;

в нишата маркучът да се поставя само след като бъде добре изсушен;

замръзналите маркучи най-напред да се размразяват, а после да се изчистват и изсушават; да се отстранява повредата на вентила, за да не пропуска вода;

след използване, почистване и подсушаване противопожарният крап трябва да се държи затворен и непременно запечатан.

Запалени течности, като газ, бензин и други, трябва да се гасят с пожарогасител или мястото на горенето да се покрива с намокрено одеяло, палто, черги и др. Горящи нефтопродукти не трябва да се гасят с вода, защото пожарът се засилва повече. Струята от пена на пожарогасителя трябва да се насочва така, че започвайки от едната страна, да се покрие постепенно цялата горяща повърхност.

Когато пожарът е предизвикан от повреда на електрическа инсталация, трябва първо да се изключи токът или с ключа, или като се отвият предпазителните бушони. Неизключени от тока запалени проводници не трябва да се гасят с вода и с пожарогасител. След изключването на тока пожарът може да се гаси с вода или пена от пожарогасителя.

Ако избухне пожар на таван, първо трябва да се премахне възможността от запалване на гредите, тъй като при тяхното изгаряне може да падне покривът. За да не се разпространи огънят, гасенето на гредите трябва да започне от тези места, които не са обхванати от пламъка (около горящото място). Едновременно с това трябва да се гаси и горящото място. Струята на водата трябва да се насочва в горящото място отгоре надолу. Водната струя, като удря пламъка, при падането си гаси и горящите части, намиращи се отдолу. При гасенето на пожара трябва да се внимава да не се чулят стъклата на прозор-

ците, да не се отварят вратите и прозорците, за да не се създаде течение от пресен въздух, кислородът на който засилва горенето.

При възникване на пожар на дървено стълбище пламъкът бързо се разпространява по цялата сграда и може да попречи на излизането на хората от горните етажи. Затова в такива случаи трябва да се действа бързо и енергично, като се използват всички налични средства за пожарогасене. Водната струя от маркучите трябва да се насочва непосредствено по горящите стъпала, перила, входни врати на стаята и по стените на стълбището. Едновременно водната струя трябва да се насочва и по горните стъпала над огъня. Водата, стичайки се надолу по стъпалата, ги предпазва от запалване и едновременно гаси запалените стъпала.

Гасенето на запалена стая трябва да започне от вратата. При първа възможност се прониква в стаята и се гасят с вода запалените в нея предмети. Едновременно с гасенето на запалените предмети е необходимо колкото е възможно по-скоро да се извадят от стаята незапалените още вещи. Не трябва да се отварят прозорците, тъй като с това ще се увеличи течението на въздуха, а следователно ще се засили и пожарът.

Помощ на противопожарните органи при гасене на пожар е винаги необходима. Пожарите от атомен взрив ще се гасят от пожарните части, снабдени със съвременна пожарна техника, но голяма помощ ще им окаже населението, ако то е подготвено за целта. Затова тази помощ трябва да бъде съгласувана още в мирно време.

За възникване на пожар трябва незабавно да се съобщава в пожарната част и едновременно с това да се пристъпи към гасенето му.

При атомен взрив се получават и пожари в гористите масиви. Те биват два вида — пожари по върховете на дърветата, особено на боровите гори, и пожари по дънерите. Пожарите по върховете на дърветата се изгасяват в ударната вълна. Затова след като е бил изгасен пожарът, противопожарната охрана трябва да вземе мерки, за да не възникне пожар и по дънерите на дърветата.

Пожарите по дънерите на дърветата, ако има много сухи пръчки, листа и други, са много опасни и по-трудно се изгасяват и ограничават. Най-сигурното средство за борба с такива пожари е ограничението им. Това става, като между мястото на пожара и незапалената гора се направят просеки. Просеките се правят, като се изсече и изнесе настрана ивица от гората с ширина около две височини на запалената гора. Тук е необходимо най-широкото участие на населението. След направа на просеките и почистването им се оставя дежурна команда, която да следи да не се прехвърли огънят по някакъв начин в незапалената част от гората.

Във всички случаи противопожарните мероприятия трябва да се провеждат предварително, да намаляват вероятността за възникване на пожари и да създават благоприятни условия за тяхното ликвидиране.

Самопомощ и взаимопомощ при поражения от атомен оръжие

Първа помощ при ранявания, счупвания и натъртвания. Раняванията обикновено са съпроводени с кръвотечение и създават голяма опасност от замърсяване или от радио-

активно заразяване, което в значителна степен може да усложни заздравяването на раните. Затова при оказване първа помощ на ранените трябва преди всичко да се освободи нараненото място от дрехите, да се спре кръвотечението и да се сложи превръзка на раната. Превръзката предпазва от замърсяване и заразяване и помага за спиране на кръвотече-

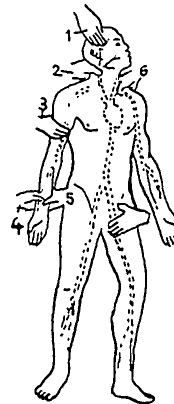


Рис. 44. Места за притискане на кръвоносните съдове за спиране на кръвотечение

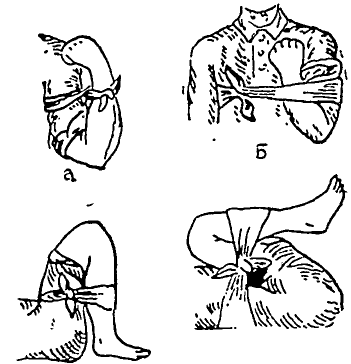


Рис. 45. Спиране на кръвотечение чрез свиване на крайниците

нието. След слагане на превръзката трябва да се вземат мерки за подпомагане защитните сили на организма, като му се осигури почивка, затопляне и пр.

За спиране на кръвотечение се прилагат следните начини: притискане на кръвоносните съдове с пръст, свиване на крайниците и слагане на спираща кръвта превръзка или на стягащ колан (рис. 44 и 45).

Основният и най-надежден начин за спиране на силни кръвотечения от артериите и вените е слагането на притискащ колан (рис. 46). При липса на такъв може да се замени с превръзка от кърпа, партенка и друга материя. Начинът за използване на такива подръчни материали се вижда на рисунка 47. Раните не трябва да се

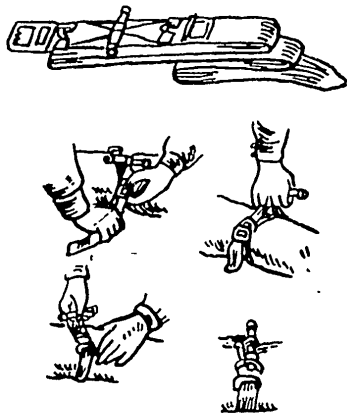


Рис. 46. Колан от плат и използването му за спиране на кръвотечение

пипат с пръсти, да се намазват целите с йод и да се промиват с вода, а така също не трябва и да се отделят от тях парченца от счупени кости. Това се прави от подготвено медицинско лице. С йод могат да се намажат само краищата на раната.

При атомно нападение тази помощ има своите особености. Преди всичко трябва да се изгасят дрехите на пострадалия, ако са били запалени, да му се постави противогаз при опасност от бойни радиоактивни вещества и да се изнесе от зоната на поражението.

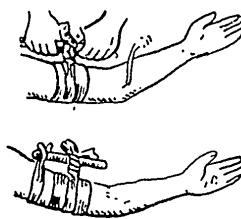


Рис. 47. Начин за поставяне на колан от подръчен материал

При оказване на първа медицинска помощ за слагане на превръзка се употребява преди всичко индивидуалният превързочен пакет (рис. 48), а при липса на такъв се използва чиста материя — салфетки, кърпи и др.

При използване на индивидуалния превързочен пакет, след като се извади от обвивката, се внимава да не се пипа с пръсти повърхността



Рис. 48. Индивидуален превързочен пакет

на стерилния материал, която ще легне върху раната. Върху стерилния материал се поставя

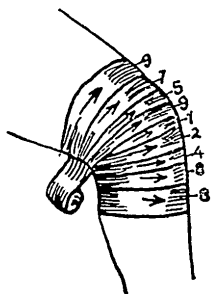


Рис. 49. Спирална превръзка. Цифрите показват реда на навивките

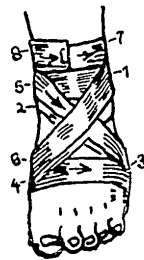


Рис. 50. Осмообразна превръзка

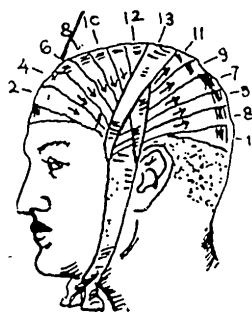
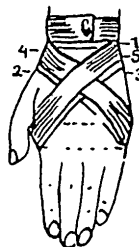


Рис. 51. Превръзка във вид на шапка

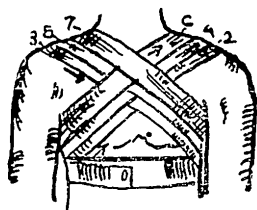


Рис. 52. Кръстовидна превръзка

вата, лигнин, които предпазват тъканта от допълнително повреждане. След това превързочният материал се закрепва добре с бинт или кърпа.

За различните рани се прилага съответен вид превръзка (рис. 49—53).

Първата помощ при счупвания на кости трябва да бъде такава, че да осигури неподвижност

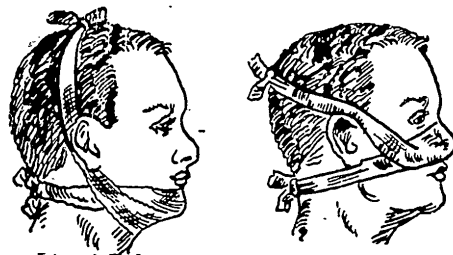


Рис. 53. Прашковидна превръзка

на счупената кост и да помогне за намаляване на болката.

За тази цел при счупване на кости на ръцете и краката се използват специални метални шини или шини, приготвени от подручен материал — дъски, пръти и др. (рис. 54). Шините се слагат така, че да захванат две близки до счупването стави и се бинтоват добре към крайниците. При открито счупване първо се спира кръвотечението, след това на раната се слага стерилна превръзка и чак тогава на счупения крайник се поставя шината. След поставяне на шината крайт на ръката се привързва към шията с кърпа, за да не виси. При счупване на бед-

рени кости външната шина се слага от подмишницата до стъпалото, а вътрешната от слабината

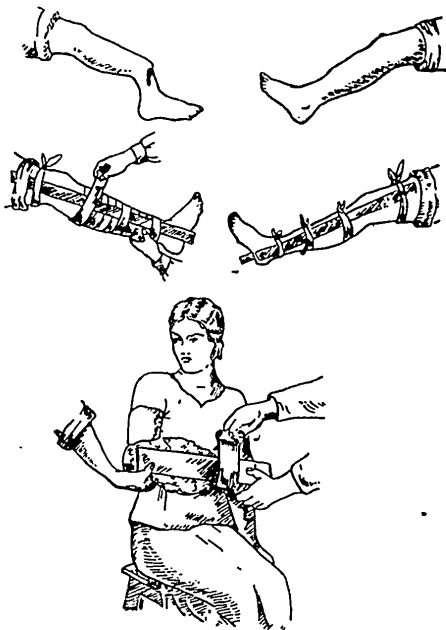


Рис. 54. Слагане шини на счупени крайници

до стъпалото отвътре, след което плътно се бинтоват към повредения крайник.

При липса на шини и подръчен материал, при счупване на костите на бедрата и пищялите

счупеният крак трябва да се бинтова към здравия, а при счупване на костите на ръцете същите трябва да се бинтоват към тялото.

При счупване на ребра трябва силно да се бинтова гръдният кош в положение на максимално вдишване.

При счупване на гръбначния стълб пострадалият се слага на каква да е твърда носилка, като под главата и раменете му се поставя същото одеяло или палто и бързо се отправя в лечебно заведение.

С първата помощ при изкълчване (навихване) трябва да се осигури максимален покой и неподвижност на повредените стави. Затова при навихване на ставите на горните крайници на повредената става се слага силна превръзка и ръката се привързва към шията с кърпа, а при навихване на ставите на краката освен превръзката се поставя и шина, след което навихването или изкълчването се лекува от лекар.

Първата помощ при натъртвания се заключава в намаляване на кръвотечението и болезнеността. Затова пострадалата част от тялото се поставя в покой, а на натъртеното място се прави студен компрес. При силни натъртвания на главата, корема и гръдния кош пострадалият незабавно се отправя в лечебно заведение.

Първа помощ при изгаряния. Изгаренията от действието на светлинното излъчване се получават главно по откритите части на тялото и не се отличават много от изгаренията, получени при обикновени условия.

Първа помощ при изгаряния на кожата и очите се оказва така, както и при обикновени изгаряния, като се прави превръзка, а очите се промиват с 2% разтвор от сода за хляб или вода.

Първа помощ при радиоактивно заразяване. При оказване първа помощ на хората, заразени с радиоактивни вещества, необходимо е преди всичко да се прекрати по-нататъшното действие на радиоактивните вещества върху организма.

Затова всички, намиращи се в зоната на радиоактивното заразяване, са длъжни да сложат противогазите, като за целта се помогне на тежко и по-леко ранените. Ако е възможно, трябва да се проведе частична санитарна обработка на откритите части на тялото още в самия заразен район или веднага след излизането от него. Освен това трябва да се изтърсят дрехите от радиоактивните вещества и при първа възможност да се отиде на пълна санитарна обработка и дезактивация.

Санитарна и ветеринарна обработка и дезактивация

Вследствие постоянното разпадане на радиоактивните вещества с течение на времето, когато попаднат върху хората, местността, предметите и други, заразеността на последните естествено намалява. Обаче времето, след което тази заразеност се намалява до допустимите норми, може да бъде доста голямо, особено при употребата на бойни радиоактивни вещества. За да се намали заразеността от радиоактивни вещества на хората, местността, предметите и др., необходимо е да се прилагат по-сигурни изкуствени начини.

Трябва да се подчертае, че да се ускори или забави процесът на разпадане на радиоактивните вещества, а следователно да се увеличи или

намали тяхната активност не е възможно с никакви химически средства.

Единственият начин за намаляване на заразеността от радиоактивни вещества на едни или други предмети е механическото отделяне на тези вещества от тях.

Отделянето на радиоактивните вещества от кожата на хората е прието да се нарича санитарна обработка, а отделянето им от кожата на животните — ветеринарна обработка.

Отделянето на радиоактивните вещества от облеклото, техниката, съоръженията, местността, водата, продоволствието, фуража и др. се нарича дезактивация.

Заразяването с радиоактивни вещества представлява опасност за хората, ако превишава допустимите норми. Затова санитарната обработка и дезактивацията се провеждат обикновено само ако заразеността превишава допустимите норми. Понякога, при невъзможност да се установи действителната степен на заразяване, санитарната обработка и дезактивацията се провеждат с профилактична цел.

Във всички случаи санитарната обработка и дезактивацията се организират, без да пречат на изпълнението на стопанските и други задачи, които има да изпълнява населението. Много от работите по санитарната обработка и дезактивацията обикновено се извършват от хората от съответните предприятия, учреждения или семейства. Само в отделни случаи за целта се създават специални дезактивационни команди в състава на МПВО.

Санитарната обработка и дезактивацията биват частична и пълна.

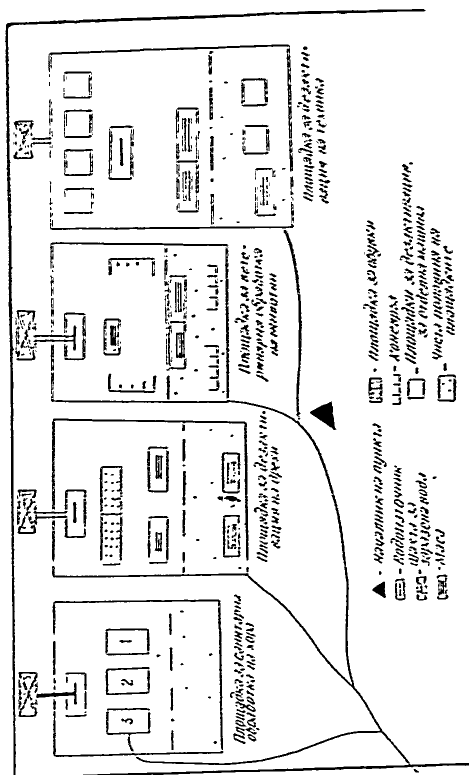


Рис. 55. Малинчно-дезинфекционен пункт

Частичната санитарна обработка и дезактивация се извършват на мястото, където работят, живеят или се учат хората и където се намират обектите, т. е. в огнището на поражението.

Пълната санитарна обработка и дезактивация се извършват на специални пунктове, наречени умивачно-дезактивационни пунктове, които се разполагат в населените места, в добре защитени от действието на атомното оръжие подземни скривалища или във от населените места, в естествено маскирана местност и в близост на водоизточници. Устройството на умивачно-дезактивационен пункт е показано на рис. 55.

Санитарна обработка на населението

Най-прост и достъпен начин за частична санитарна обработка е многократното изтриване на откритите части на тялото с памучни или марлени тампони, кърпи за лице и други, намокрени с вода. В изключителни случаи тампоните могат да бъдат намокрени с течност от индивидуалния противохимически пакет, а при липса на вода и течност (от пакета) откритите части на тялото могат да бъдат изчистени и със сухи кърпи. При зимни условия за изтриване на тялото се използва чист сняг.

Изтриването на откритите части на тялото с тампони трябва да се извършва в едно направление, отгоре надолу, като тампонът се обръща през цялото време. Повторното изтриване се извършва с чисти тампони. При мокреното замърсените тампони не трябва да се докосват до це-

лия запас от вода, а водата трябва да се взема с по-малък съд и да се полива върху тампона. При използване на течност от индивидуалния противохимически пакет не трябва да се допуска течността да попадне в очите, носа и устата.

Когато частичната санитарна обработка се извършва в заразен район, измиват се и се изтриват само онези части от тялото, които в момента на употребата на атомно оръжие не са били закрити от облеклото или индивидуалните средства за противохимическа защита (рис. 56). На първо място се отделят със сухи или навлажнени тампони видимите капки и прах. След това се изтриват ръцете и врата, а така също и лицевата част на противогаза, ако той е бил употребяван.



Рис. 56. Изтриване на откритите части на тялото с влажна кърпа

При частичната санитарна обработка след излизането от заразен район се извършва по-основно измиване или изтриване на откритите части на тялото, а при наличност на време и чист водоизточник хората трябва да се изкъпят.

Частичната санитарна обработка се извършва както преди, така и след частичната дезактивация на заразените предмети, с които си е служило лицето. Това се извършва колкото е възможно по-бързо, за да се отделят радиоактивните вещества, които са попаднали върху кожата на човека,

Пълната санитарна обработка се провежда на умивачно-дезактивационните пунктове от органите на МПВО и се извършва чрез измиване на тялото с гореща вода и сапун на площадките за санитарна обработка. На умивачно-дезактива-

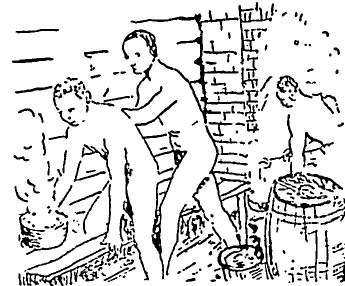


Рис. 57. Пълна санитарна обработка чрез взаимно изкъпване с вода

ционния пункт измиването може да се извърши както с душеве, така и с използването на дървени ведре, тасове, кофи и др. (рис. 57).

При летни условия измиването се организира в палатки, под навеси и дори на открити места. При студено време площадките за санитарна обработка се построяват в затоплени места, землянки, топли палатки, бани и др.

При летни условия при наличност на големи водохранилища, особено с течаща вода, пълна санитарна обработка в много случаи може да бъде извършена чрез изкъпване на хората с насапуниване на тялото 2—3 пъти (рис. 58).

Хората, пристигнали на умивачно-дезактивационния пункт, се изпращат на площадката за санитарна обработка, след като са провели дезактивация на техниката, облеклото, ветеринарна обработка на животните и пр.

Ако облеклото е заразено, хората се изпращат на площадката за дезактивация на облеклото, а



Рис. 58. Пълна санитарна обработка при изкъпване в река и дозиметричен контрол

след дезактивацията отиват в умивачното отделение, след като са дали дезактивираното си облекло на определен за това човек, който го пренася в отделението за обличане.

Площадката за санитарна обработка (рис. 55) се състои от три отделения: съблекално, умивачно и за обличане. В съблекалното отделение хората се събличат и преминават през основен дозиметричен контрол, при който се определя заразността на кожата на тялото. Дозиметристыт

посочва на кои части от тялото е необходимо да се обърне повече внимание при провеждане на санитарната обработка.

Ако облеклото е заразено по-ниско от допустимите норми или съвсем не е заразено, то се пренася в отделението за обличане, а хората се изпращат веднага в умивачното отделение.

На лицата, които имат повреди по кожата (натъртване или драскотини) в отделението за събличане се поставят временни превръзки на наранените места. В умивачното отделение хората получават сапун, парче плат за изтриване и под наблюдението на санитар се измиват в следната последователност: основно измиване на ръцете и отделяне на нечистотиите под ноктите; измиване два-три пъти със сапун на главата, лицето и врата, грижливо измиване на косата, очите, ушите и изплакване на устата; измиване на цялото тяло със сапун, обръщайки особено внимание на частите, покрити с косми. Накрая тялото се облива с чиста вода. При излизането от умивачното отделение хората се подлагат на дозиметричен контрол. Ако степента на заразяването им след измиването е по-ниска от допустимата норма, те се изпращат в отделението за обличане. В противен случай се връщат в умивачното отделение за повторно измиване. Ако и при повторното измиване степента на заразяването не се е намалила до допустимата норма, заразените се поставят под специално наблюдение на лекарите.

В отделението за обличане хората обличат дезактивираното си облекло и получават дезактивираните предмети, с които работят, ако са имали такива. Тук се извършва смяна на временните превръзки, които са направени върху наране-

ните места на кожата и се прави промивка на очите с 2% разтвор от сода за хляб за лицата, които имат зачервени очи, сълзотечение или не понасят светлината, след което хората се освобождават.

Деактивация на техниката

Деактивацията на техниката бива частична и пълна.

Частичната деактивация може да се провежда както непооредствено в заразеното място, така и след излизането от него. При частичната деактивация на техниката се отделят най-напред видимите капки от радиоактивните вещества, почиства се нейната повърхност от прах (кал) и грижливо се изтриват частите на същата, особено онези, с които хората имат постоянен допир. Изтриването и почистването се извършва с парцали, кълчища, снопчета от сено и слама, намокрени с вода, а в необходими случаи — с бензин, петрол, дизелово гориво и пр.

Пълната деактивация на техниката се извършва обикновено в незаразено място по следните начини:

чрез измиване със силна водна струя от маркуч и изтриване на измитите повърхности с метли, четки, тампони от парцали и кълчища, снопчета от сено и слама;

чрез измиване с вода или водни разтвори, които съдържат 0,5—1% сапунени състави и 2% сода за хляб с едновременно изтриване на повърхностите с четки, парцали или кълчища; зимно време се използва незамръзващ разтвор;

чрез отделяне на радиоактивния прах от заразените повърхности на техниката със състен въздух или прахосмукачки.

Малките технически средства, като клещи, триони или отделни детайли от техниката, могат да се деактивират с последователно измиване в три-четири бани с петрол, бензин или воден разтвор, който съдържа изпиращ състав с последващо изтриване с парцали.

При заразяване на техниката и на другите средства, с които си служи населението, със смес от бойни радиоактивни вещества и химически отровни вещества първо се извършва дегазация, а след това дозиметричен контрол, за да се види дали е необходимо да се извърши деактивация.

След деактивацията техническите средства и уредите се изтриват до сухо и се смазват съгласно изискванията за експлоатацията, пазенето и поддържането на тези технически средства.

Като технически средства за извършване на деактивация се използват дегазационни машини, авторазливачни станции, дегазационни комплекти и др. Освен тях могат да бъдат използвани и пожарни автомобили, и различни мотопомпи, ръчни помпи, компресори и др. Авторазливачните станции, мотопомпите и ръчните помпи се снабдяват с маркучи, които да осигуряват устойчива и силна струя.

Пълната деактивация на различните видове техника — транспортна, авиационна, селскостопанска, промишлена и др. — се извършва на специална площадка за деактивация на техниката, която може да бъде и част от умивачно-деактивационния пункт. Площадката за деактивация има чиста и заразена половина. На заразената половина се обзавеждат места за деактивация на техниката, а на чистата половина се подготвят места за чистенето ѝ. Работните места се осигуряват с необходимите средства за изтриване и

з. смазване, като на чистата половина се построяват стелажи и маси за поставяне на различните
х. уреди и части на дезактивираната техника.
О.

Техническите средства, които постъпват на умивачно-дезактивационния пункт, се изпращат на замърсената половина на площадката за дезактивация и по разпореждане на началника на същата се разпределят по работните места. Хората, които работят на тези места, след съответен инструктаж обличат средствата за защита и извършват дезактивацията под контрол на специалистите-химици — дезактиватори. При дезактивацията е необходимо да се спазват мерките за предпазване от заразяване на обслужващия персонал с радиоактивни вещества.

След дезактивацията дезактивиранияте предмети се пренасят на чистата половина на площадката за провеждане на дозиметричен контрол. Ако останалата заразеност на техниката е по-голяма от допустимите норми, извършва се повторна дезактивация, а ако не надвишава допустимите норми, техниката остава на чистата половина на площадката, а хората, които извършват дезактивацията, снемат средствата за защита и ги изпращат на площадката за дезактивация на облеклото, за да бъдат дезактивирани.

Прилагането на един или друг начин за дезактивация и редът за дезактивирание на техниката се определят от вида на същата, особеностите на нейното устройство и размери, характера и степента на заразяването, а така също и от наличността на едни или други средства за дезактивация.

Дезактивация на стрелково оръжие

Тъй като размерите на стрелковото оръжие са малки, то както при пълната, така и при частичната дезактивация на същото се провежда обработка на всички повърхности. При пълна дезактивация, ако е необходимо, може да бъде проведено пълно разглобяване на оръжието.

Частичната дезактивация на оръжие може да се извършва в следната последователност: подготвят се 4—6 тампона от парцали (кълчища); поставя се оръжието във вертикално положение; с тампоните, силно намокрени с вода, бензин, петрол или дегазираща течност, започвайки от горната част, старателно се изтрива цялата повърхност на оръжието отгоре надолу, като при това тампоните през цялото време се сменят; изтриването се повтаря 2—3 пъти, като кухите места и улете на оръжието се изтриват с влажен парцал, навит на заострен край на дървена пръчка; след дезактивацията се изтрива до сухо и се смазва.

Пълната дезактивация на стрелковото оръжие се извършва на умивачно-дезактивационния пункт или на специална площадка в същия ред, както и частичната дезактивация, а може да се приложи и следният начин: цялото заразено оръжие се поставя на пирамиди и един от обслужващите пункта с тампон от парцали или с четка щателно изтрива оръжието отгоре надолу, а втори полива тампона или четката с вода. При наличност на автомобилна дегазационна машина обработката на оръжието на пирамиди се извършва с помощта на четки.

Дезактивация на облеклото и индивидуални средства за противохимическа защита

Частичната дезактивация на облекло и индивидуални средства за противохимическа защита се извършва от хората, които ги използват, и обикновено след частичната дезактивация



Рис. 59. Дезактивация на дрехи чрез изпиране

на техниката и оръжието, с което си служат при охрана на разни стопански и други обекти. Тя може да се извърши както в заразено място, така и след излизането от него.

Частичната дезактивация се заключава в изтърсване или изчеткване на радиоактивния прах от горното облекло и обувките, които освен това се изтриват със снопчета от сено или трева.

В топло време се допуска изплакване на облеклото в чисто водохранилище на специално определени места (рис. 59).

Зимно време облеклото и обувките могат да се дезактивират с чист (незаразен) сняг. Ако върху облеклото е било поставено защитно наметало, изтърсват се и се изчеткват само

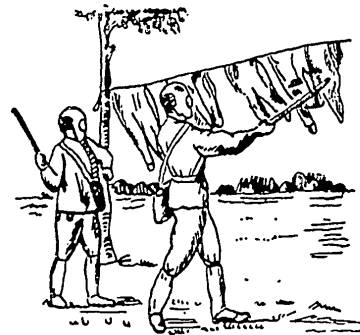


Рис. 60. Дезактивация на дрехи чрез изтупване

онези части от същото, които не са били покрити от наметалото.

При дезактивацията е необходимо да се оказва помощ един на друг, като се избягва при това взаимното напрасване.

Пълната дезактивация на облеклото и на индивидуалните средства за противохимическа защита се провежда на умивачно-дезактивационните пуктове.

Подлежащото на дезактивация облекло (ризи, панталони, полушубки и др.) се простира на вължета или прътове и щателно се изтупва в течение на 10—15 минути (рис. 60). Също така се постъпва и с вещите, с които се връзват или пред-

пазват животните. Маслените петна върху обектото се изтриват с тампони от кълчища, намокрени с бензин.

Пълната дезактивация на индивидуалните средства за противохимическа защита се извършва чрез измиването им с изпиращи разтвори или вода.

Обувките и защитните чорапи (кожените части от приборите за животни) се дезактивират, като се поставят на колове и се изтриват с парцали, намокрени с вода, или се измиват с изпиращи разтвори с помощта на четки.

Противогазите се дезактивират, като се изтриват с парцали, намокрени във вода, или с изпиращи водни разтвори. Трябва да се следи водата да не попада вътре в противогаза.

Дезактивация на колективни средства за защита

Дезактивацията на открити средства за защита — окопи и ровове без облицовка на стените — се извършва чрез отстраняване на горния 3—4-сантиметров слой от почвата на стените и дъното, чрез измитане с влажни метли или чрез изтриване с влажни снопчета от сено, слама или парцали. Зиме такива съоръжения се дезактивират чрез отстраняване на горния 4—6-сантиметров слой от снега, а при липса на сняг само се измитат.

Специално направените за защита при опасност от атомно нападение скривалища от избен тип, землянки, покрити и облицовани окопи се дезактивират чрез щателно отстраняване (измиване, измитане) на праха от всички вътрешни повърхности с влажни метли, четки или с пар-

цали. Помещения, които имат циментови подове, тавани и стени, се дезактивират, като се измиват със струя вода чрез маркуч. Стените и подовете, които са изцапани с масло, преди измиването щателно се измитат с твърди или с металически четки. Всички работи по дезактивацията трябва да се извършват от добре екипирани в противоатомно отношение граждани, снабдени с противогази, гумени ръкавици, чорапи и наметала.

След свършване на работите по дезактивацията или в процеса на тяхното изпълнение от дезактивирания участъци се вземат проби от почвата и по резултатите от измерването се съди за пълнотата на дезактивацията, която при нужда се повтаря.

Дезактивация на продоволствие и фураж

В зависимост от вида на продоволствието (фуража), неговата опаковка, характера и степента на заразяването дезактивацията се извършва по следните начини:

замяна на заразената опаковка с чиста;
отстраняване на заразените слоеве от продукта (фуража) чрез снемането му с гребла, лопати, стъргала и изрязване с нож;

измиване на външната повърхност на опаковката с вода или с изпиращ разтвор при едновременно изтриване с парцали;

измиване на отделните видове продукти с вода;

отвяване на заразените зърнени продукти с вилки или ръчно;

утаяване на някои видове течни заразените продукти с последващо отстраняване на утайките.

За дезактивация на продоволствие и опаковки могат да бъдат използвани:
дегазационни машини АРС, моторни и ръчни помпи и др.;

бъчонки, ведра, варели, резервоари и др.;
веялки, сита и др.;

дървени и металически гребла, лопати и др.;

сифони, ръчни и механически помпи.

Всички сипещи се продукти (зърна, булгур, брашно, трици, сол, захар), намиращи се в чували, заразени с радиоактивен прах повече от установените норми, се пресипват в чисти чували или в други съдове по следния начин:

повърхността на чувала леко се навлажнява, като се напръсква с вода;

при силно замърсяване на чувала с прах или кал последните предварително се отстраняват; чувалът се разшива и горният му край внимателно се обръща на външната страна;

пресипването на съдържанието става с лопатки или с чист съд и се подлага на дозиметричен контрол.

Ако продуктите са опаковани в два чувала, външният чувал се отстранява, а вътрешният се подлага на дозиметричен контрол. Ако вътрешният чувал не е заразен, продуктите се пренасят на чистата половина на площадката за дезактивация.

От чувалите, заразени с течни радиоактивни вещества, продуктите се пресипват, без да се овлажнява повърхността им.

При пресипването на продуктите трябва да се внимава чистата опаковка да не се допира до заразената, а също и да не се пренесе радиоактивен прах в чистата половина на площадката.

При дезактивация на продукти, които се съхраняват в сандъци и бъчви (твърди мазнини, макарони, риба и т. н.), първо се обработва опаковката чрез измиване със струя вода (ако водата не прониква в съда) или чрез 2—3-кратно изтриване на опаковката с парцали, напоени с вода или водни разтвори за пране. След дезактивацията съдът се подлага на дозиметричен контрол и ако не е заразен или заразеността му е в пределите на допустимите норми, дезактивацията се смята за завършена. Ако заразеността е по-висока от допустимите норми, извършва се повторна дезактивация. Ако повторната дезактивация на съда доведе до намаляване на неговата заразеност, продуктът се изважда от съда и се подлага на дозиметричен контрол. Незаразените продукти се пренасят и поставят в чист съд, а заразените се дезактивират или сдават за по-продължително съхраняване.

Твърди мазнини (сланина, маргарин и др.) след определяне степента на тяхната заразеност се дезактивират чрез снемане на заразенения слой. Това се извършва с нож, тел или металическа стъргалка, като се отделя слой с дебелина до 3 мм. Ако след снемане на първия слой степента на заразяване на продукта остава по-висока от допустимата норма, сменя се втори слой, а при необходимост и трети. За тази цел най-добре е да се употребява тънък тел, закрепен на специално приспособление, подобно на лък. При снемане на заразенения слой от продукта трябва да се избягват движения, наподобяващи работа с пила.

При заразяване на изпечен хляб с радиоактивни вещества заразените под нормата хлябове се отделят, а заразените по-високо от допустимите норми се унищожават.

Макарони и други брашнени продукти, а също и сухи плодове и изсушени зеленчуци след установяване на степента на тяхната заразеност, ако са заразени по-високо от допустимите норми,



Рис. 61. Дезактивация на месо чрез измиване със силна водна струя

се унищожават или се сортират, както следва: отстранява се горният заразен слой продукти, допиращи се до повърхността на опаковката; вземат се продуктите от средата на съда и се поставят в чист съд, като слой, допиращ се до заразената стена, се отстранява;

продуктите, поставени в чисти съдове, се подлагат на дозиметричен контрол, като от резултата се съди за годността им за употреба.

По същия начин се сортират прясна и солена риба и солено месо. Освен това тези продукти

могат да бъдат дезактивирани чрез измиване с вода.

Всички видове консерви и спиртни напитки след изваждането им от сандъците и установяване степента на заразеност на опаковката (бутилки, буркани) се дезактивират чрез 2—3-кратно измиване с вода или воден разтвор за пране, като се използват четки и парцали, след което се изтриват до сухо.

Пресните зеленчуци (картофи, зеле, моркови, цвекло и пр.) се дезактивират чрез многократно обилно измиване с вода, като зелето се измива след отстраняване на горните заразени листа.

Колбаси и прясно месо се дезактивират чрез измиване с вода (рис. 61), а при необходимост и чрез изрязване с нож на заразените места (от колбасите се сема обвивката). След дезактивацията продуктите се изтриват и изсушават.

Течни продукти (растителни масла, вино и др.), които се съхраняват в бъчви или други съдове, в които са проникнали твърди радиоактивни вещества, могат да бъдат дезактивирани чрез продължително (2—5-дневно) утаяване и последващо внимателно източване на горната (незаразена) част на продукта в чисти съдове с помощта на сифони, ръчна или механична помпа. В случай на заразяване с течни бойни радиоактивни вещества тези продукти се унищожават или се използват за технически нужди (по решение на специалист).

Тютюнът и цигарите в пакети и кутии, опаковани в сандъци, се дезактивират чрез отстраняване на радиоактивните вещества от повърхността на опаковката (сандъците). Ако е необходимо, книжните обвивки на пакетите (кутиите) се премахват.

Сено и слама на купи се дезактивират чрез снемане на горния заразен слой (рис. 62), а чисто сено и слама в заразен район се превозват в незаразен такъв. При заразяване на балирано се-



Рис. 62. Дезактивация на сено или слама

но, складирано на фигури, външните заразени бали се отстраняват. Заразените бали се дезактивират чрез отстраняване на заразенния слой след тяхното разопаковане.

Преди приготвяване на храна от дезактивирани зърнени храни, продукти, зеленчуци, месо, риба и други същите старателно се измиват.

Продуктите и фуражът, които не се подават на дезактивация, подлежат на унищожаване и се изгарят или се закопават в земята далеч от населените пунктове и от водоизточниците

Дезактивация на вода

В зависимост от характера и степента на заразяването, а също и от наличността на средства за почистване на водата дезактивацията може да се извърши чрез утаяване и преливане, чрез предварителна коагулация, утаяване и преливане, чрез филтриране с предварително коагулиране и утаяване и чрез дестилация.

Дезактивацията чрез утаяване и преливане се извършва, като заразената вода се налива в резервоар, където тя се утаява в продължение на 10—15 часа, при което частичките на радиоактивните вещества се утаяват на дъното на резервоара. След изтичане на указаното време горният слой вода внимателно се отлива или се прелива с помощта на сифон или ръчна помпа в чист съд и след дозиметричен контрол се използва по предназначение.

Дезактивацията чрез предварителна коагулация, утаяване и преливане се извършва, като заразената вода се налива в резервоар и към нея се прибавят химически вещества (коагулатори, ускоряващи и подобряващи както избистрянето, така и обезвреждането на водата). Водата се остава в резервоара в продължение на 1—2 часа, за да се утаи, след което горният ѝ слой се прелива в чист съд. За коагулатори се употребяват глинозем или железен сулфит с вар, като се слагат от 100 до 300 милиграма на един литър вода.

Дезактивацията чрез филтриране с предварително коагулиране и утаяване се извършва, като заразената вода най-напред се коагулира, а след това се утаява в продължение на 30—80 минути и най-после се

отлива или изпомпва. Избистрената вода се филтрира бавно. Филтрирането на водата се извършва с автофилтриращи станции, тъканно-въглени филтри и универсални носими филтри. За зареждането на филтрите се използва карбоферогел и обикновен активен въглен.

Деактивацията на водата може да се извърши и чрез дестилация с помощта на специално опреснителни уредби или като се използват всички познати дестилационни апарати, като казани за ракия и др.

Деактивация на кладенци и извори

Кладенци, заразени с радиоактивни вещества, се дезактивират чрез почистване на дъната им от заразената тиня, пясък или чакъл и чрез неколккратно изчерпване на водата от тях. Преди всяко изчерпване на водата от кладенец добре се измиват надземните части и стените на шахтата, а мястото, докдето се издига водата, се остъртва на дълбочина 2—3 см, ако не е направена твърда зидария. Извори се дезактивират, като от страничните им повърхности и от дъното им се сменя слой от почвата на дълбочина 5—10 см, след което водата се изчерпва 2—3 пъти.

Преди и след деактивация на кладенци и извори се определят степента и характерът на заразяването на водата, а след деактивацията им се дезактивира и мястото около тях в радиус 15—20 м.

• Мерки за защита от поразяване при извършване на дезактивационни работи

Всички работи по дезактивирането на техниката, облеклото, укритията, водата, продоволствието, фуража и др. се провеждат от изпълнителите, облечени в защитни средства. Частичната дезактивация се провежда в тези защитни средства, които са били облечени в района на заразяването, а пълната дезактивация се провежда с противогаз, гумена престилка, гумени ботуши и гумени ръкавици. Използуването на едни или други защитни средства във всички случаи се определя от началника, който ръководи дезактивационните работи, изхождайки от характера на обекта, който се дезактивира, от степента на неговото заразяване, от начините за дезактивация и от наличността на защитни средства. Когато няма опасност от напращане и напръскване на лицето с прах или със заразна вода, дезактивацията на водата, продоволствието и техниката може да се провежда без противогази.

За оттичане на заразената вода на площадката за дезактивация се изкопават водоотводни канавки и водопоглъщащи или водосъбирателни ями. Дезактивационните материали (парцали, кълчища и др.) след свършването на работата се унищожават в специални ями. В процеса на работата е необходимо строго да се следи водоотводните канавки и ямите да не се препълват и всички материали за изтриване да се хвърлят само в определените места. След свършване на работите на умивачно-дезактивационния пункт канавките и ямите се зариват, а цялата заразна местност се огражда с означителни знаци.

Работите по дезактивацията трябва да се извършват бързо с оглед да се избегне излишно облъчване. По възможност не трябва да се вдига прах и без нужда не трябва да се сяда, ляга или кляка и да не се яде, пие и пуши. След свършване на работата трябва да се проведе дезактивация на облеклото и да се премине през санитарна обработка.

Началникът, който ръководи дезактивационната работа, е длъжен да провежда дозиметричен контрол за степента на заразеност на работното място и на личния състав, а също и периодически да провежда дезактивация на средствата и водоизточниците, които се използват за дезактивация.

Ветеринарна обработка на животни

Ветеринарната обработка бива частична и пълна.

Обемът на частичната ветеринарна обработка зависи от условията, в които се намират животните. При първа възможност трябва да се изчисти косъмът на животното с четка или връзка сено, да се измият главата, опашката и краката. При наличност на време и на вода, при топло време, трябва да се измие животното, а зимно време да се изчисти със сух сняг и четка. След това се почистват очите, устата и ноздрите. Частичната ветеринарна обработка се извършва след излизане на животните от заразения район.

Пълната ветеринарна обработка на животните се извършва на площадката за ветеринарна обработка на умивачно-дезактивационния пункт или на отделна площадка. На замърсената половина на площадката за ветеринарна обработ-

ка се устройват канавки за оттичане на заразена вода, коневързи, стелажи или маси за дезактивиране на амуницията, попоните и др. Мястото се осигурява с резервоари с вода и прибори за дезактивация — чесала, четки и материали за изтриване. На чистата половина на площадката се устройват коневързи и стелажи за поставяне на уредите за дозиметричен контрол.

Пълната ветеринарна обработка се извършва, като с помощта на четка-душ (рис. 63) старателно се измива цялото тяло на животното с вода и зелен сапун. При това особено внимание се обръща на почистването на кожата, която е била в съприкосновение с амуницията, а също така и на гривата, опашката и крайниците. Очите, ноздрите и устната кухина се измиват с чиста вода. След като се извърши всичко това, животното се изтрива. Преди постъпването и след дезактивацията животното се подлага на дозиметричен контрол, за да се установи степента на заразяването.



Рис. 63. Четка-душ за ветеринарна обработка на животни

Глава четвърта

КАКВО ТРЯБВА ДА ПРАВИМ ПРИ АТОМНО
НАПАДЕНИЕ

(ПРАВИЛА ЗА ПОВЕДЕНИЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО
ПРИ СИГНАЛИТЕ НА МПВО)

Защитата на населението и материалните ценности, а също и ликвидирането на последствията от нападение от въздуха се възлага на местните органи на властта, като се спазват указанията на местната противовъздушна отбрана (МПВО). В това отношение най-широко се използва помощта на населението.

За извършване на работите, свързани с подготовката за противоатомна защита и с ликвидирането на последствията от атомно нападение, се привличат всички работоспособни граждани.

Широкото и активно участие на населението във всички мероприятия по подготовката за противоатомна защита и за резултатното ликвидиране на последствията от атомно нападение е решаващо условие за успеха на противоатомната защита.

КАКВО ТРЯБВА ДА ПРАВИМ ПРИ „ЗАСТРАШЕНО
ПОЛОЖЕНИЕ“

Длъжностите на гражданите и правилата на тяхното поведение при „застрашено положение“ се определят с постановление на съответните изпълнителни комитети на народните съвети.

При „застрашено положение“ всеки гражданин е длъжен да знае всички наредби и обявления, издадени от местната противовъздушна отбрана, а така също и установените сигнали за „въздушна тревога“, „химическа тревога“ и „отбой на въздушната тревога“.

Гражданите са длъжни:
да знаят къде се намират скривалищата и укриванията, където живеят, работят или учат;
да снабдят себе си и семейството си с противогази, защитни чорапи, защитни наметала, защитни ръкавици и индивидуален превързочен пакет (вместо защитно наметало да се използва подходящо парче плат, чаршаф и др., а вместо защитни чорапи — парчета от тъкани и др.);
да поддържат в изправност радиотранслационната мрежа (високоговорителната уредба) и същата да бъде винаги включена;
да спазват установения светломаскировъчен режим в жилищата, фабриките, заводите, учрежденията, учебните заведения и др.;
да почистват таваните, стълбищата, мазетата от задръстваци ги предмети и да осигуряват запас от вода в бъчви, вани и други съдове;
да измазват откритите дървени части на постройките със специален огнезащитен разтвор или огнеупорна глина срещу светлинното излъчване;
да не държат в помещението запас от топливо, петрол и други запалителни материали;
при напускане на жилищата си винаги да изключват електроосветлителните и електронагревателните уреди — котлони, електрически ютии и др.;

да държат хранителните продукти в плътно затварящи се съдове (шкафове) или да ги увиват най-малко в 2—3 слоя дебела хартия и платнеца

материя. Водата за пиене винаги да държат в много добре затварящи се съдове.

КАКВО ТРЯБВА ДА ПРАВИМ ПРИ
„ВЪЗДУШНА ТРЕВОГА“

При непосредствена заплаха от въздушни нападения на даден населен пункт се подава установеният сигнал „въздушна тревога“ с установените за целта средства — сирени, радиотранслационна мрежа и пр.

Сигналът „въздушна тревога“ е едновременно и сигнал за опасност от атомно нападение.

При сигнала „въздушна тревога“ гражданите са длъжни колкото е възможно по-бързо да напуснат жилището си и да отидат в скривалищата или укритията, като вземат със себе си противогаза и останалите индивидуални защитни средства, малък запас от хранителни продукти, личните си документи и др.

Преди да напуснат жилището си, трябва да изключат всички електрически уреди и електрическото осветление, да загасят печките (с пясък, вода) и да предупредят за въздушната тревога съседите.

В учебните заведения по сигнала „въздушна тревога“ се прекратяват занятията и под ръководството на преподавателите учащите бързо се завеждат в скривалището или укритието.

Във фабрики, заводи, учреждения, предприятия и др. при сигнала „въздушна тревога“ работещите изпълняват указанията на административния ръководител.

Посетителите на театри, кина, магазини и др., при сигнал „въздушна тревога“ трябва да не създават паника и блъскане на изходите, а по указа-

зания на администрацията и органите на МПВО да отидат в близките скривалища или укрития.

Гражданите, заварени на улицата при подаване сигнала „въздушна тревога“, по указание на органите на МПВО отиват в най-близките скривалища или укрития.

При всички случаи гражданите трябва да действуват без паника и да изпълняват указанията на органите на МПВО.

Ако по сигнала „въздушна тревога“ гражданин не успее да отиде в близкото скривалище или укритие и атомният взрив го завари в къщи, той трябва да стои срещу прозореца, за да избегне поражението от светлинното излъчване, нараняванията от парчетата на стъклото и от ударната вълна, а трябва бързо да се скрие зад стаята.

От прякото действие на ударната вълна, светлинното излъчване и проникващата радиация човек, заварен на улицата, може да се защити, като много бързо в продължение на 1—2 секунди се скрие зад някоя масивна преграда (насип, стена, ъгъл на сграда), в канавка и др. Ако в непосредствена близост (2—3 крачки) няма такива прегради, то той не трябва да бяга, а трябва да легне на земята с лице надолу, краката му да са към атомния взрив, да закрие със защитното метало откритите части на тялото си и да остане неподвижен в продължение на 15 секунди.

Никога не трябва да се гледа огненото кълбо при атомен взрив. За да се избегне временното, а в някои случаи и пълното ослепяване от действието на извънредно ярката светлина, огненото кълбо при атомен взрив в никакъв случай не трябва да се гледа.

При откриване в района на населеното място заразен участък от бойни отровни или радиоактивни вещества се подава сигналът „химическа тревога“.

В зависимост от размера на заразения участък сигналът „химическа тревога“ може да се подаде частично за даден квартал или общо за населеното място. Общоградският сигнал „химическа тревога“ се подава със сирени или по радиотранслационната централа и се дублира с предварително установени местни средства — чукове на окачени релси или металически предмети, биене на камбани и др. (рис. 64). Сигналът „химическа тревога“ се подава и при атомен взрив.

След преминаване на опасността се подава сигналът „отбой на въздушната тревога“ със сирени и по радиотранслационната централа.

КАКВО ТРЯБВА ДА ПРАВИМ В РАЙОН, ЗАРАЗЕН ОТ АТОМЕН ВЗРИВ

В район, заразен от атомен взрив, първата задача е да се спасят хората, които са в заразения район. За тази цел в заразения район се изпращат специално подготвени аварийно-спасителни и медицински команди, които трябва да дадат медицинска помощ на пострадалите и да ги изнесат от заразения район.

Населението, намиращо се в неповредени скривалища от атомния взрив, не трябва да излиза от тях без указания от постове на МПВО, защото мястото около скривалището може да бъде заразено с радиоактивни вещества и бактериологични средства.

Когато скривалището е повредено от атомния взрив, оставането на хората в него е опасно, затова веднага трябва да се вземат всички необходими мерки за излизане от скривалището.

При излизане от скривалищата и укритията, намиращи се в район, заразен с радиоактивни вещества при атомен взрив или заразен с бойни радиоактивни вещества, трябва да се спазват следните правила:

преди да се излезе от скривалището или укритието, да се постави противогаз или да се закрие лицето, ако това не е било направено по-рано, да се покрият всички открити части на тялото с наметало или с дрехи, да се обуят защитните чорапи или краката да се обвият с подръчни средства и да се поставят ръкавиците;

да се премине през заразения участък бързо и в указаната от органите на МПВО посока. Ако за това няма указания, трябва да се върви в посока на най-малко разрушените сгради и по-далеч от повредените такива;

в заразен участък да не се сяда, лежи, пие, яде и пуши и да няма незащитени места по тялото.

КАКВО ТРЯБВА ДА ПРАВИМ СЛЕД ИЗЛИЗАНЕ ОТ ЗАРАЗЕН РАЙОН

След излизането от заразен район първо трябва да се свалят защитното наметало и чорапите на специална площадка и обръщайки се с гръб към вятъра, внимателно да се почистят от прах и кал. След това по същия начин трябва да се почистят и горните дрехи, ако по тях са попаднали радиоактивни вещества. Накрая се свалят противогазът и ръкавиците.

След това трябва да се извърши дозиметрично изследване и ако е необходимо, пострадалите се изпращат на сборния пункт за частична санитарна обработка.

След излизането от район, заразен с устойчиви отровни вещества, на сборния пункт се обеззаразяват обувките и пострадалите се отправят към умивачния пункт или пункта за санитарна обработка.

Тук пострадалите се измиват с топла вода и сапун, преминават междинен преглед и при нужда получават медицинска помощ. Дрехите, бельото и обувките се дезактивират.

Ако пострадалите са излезли от район, заразен с бойни радиоактивни вещества или с радиоактивни вещества от атомен взрив, на сборния пункт с тях се провежда само частична санитарна обработка и дезактивация. След частичната санитарна обработка трябва да се проведе специално дозиметрично изследване от органите на МПВО. Ако при тези изследвания се установи, че заразеността е по-голяма от допустимите норми, извършва се пълна санитарна обработка и без разрешение на органите на МПВО гражданите не трябва да се завръщат в домовете и учрежденията. В домовете си и работните места гражданите се завръщат след пълното обеззаразяване и дезактивация.

КАКВО ТРЯБВА ДА ПРАВИМ ПРИ СИГНАЛА „ОТБОЙ НА ВЪЗДУШНАТА ТРЕВОГА“

Сигналът „отбой на въздушната тревога“ се подава по радиотранслационните централи с думите „отбой на въздушната тревога“ или със сирени.

По този сигнал гражданите могат да излизат от убежищата и укрытията и в населения пункт се разрешава движението на транспортни средства и пешеходци, т. е. възстановява се режимът на живот както при „заstraшено положение“.

Когато в близост на убежищата се открият радиоактивни или бактериологични огнища, неразрив на бомба, населението не трябва да напуска убежището, дори и след сигнала „отбой на въздушната тревога“. Излизането на гражданите от убежището в такъв случай се разрешава след обезвреждането на бомбата и след провеждане, според случая, на дегазация, дезактивация или дезинфекция.

След завръщане по домовете си или на работа гражданите са длъжни да проверят изправността на електрическите, водопроводните и отоплителните инсталации и апаратури. Малките повреди могат да се отстранят от гражданите, а за по-значителните се уведомяват домоуправителите и съответните служби.

При спазване на всички указания при подаването на съответните сигнали по МПВО се осигурява добра организация и защита от химическа и атомна опасност.

**

От изложеното в настоящата брошура е видно, че атомното оръжие значително превъзхожда обикновените видове оръжия, но и против него има прости и надеждни начини и средства за борба и защита. Затова нашият народ, ако добре познава начините и средствата за защита, ще може с успех да изпълнява своите стопански и обществени задачи и в най-сложните условия на военна обстановка.

СЪ Д Ъ Р Ж А Н И Е

	Стр.
Увод	3
<i>Глава първа.</i> Кратки сведения за физическите основи на атомното оръжие	5
<i>Глава втора.</i> Характеристика и поразяващи действия на атомното оръжие	11
Атомно оръжие с взривно действие	11
Бойни радиоактивни вещества	47
<i>Глава трета.</i> Противоатомна защита на населението .	50
Цел, мероприятия и организация на противоатомната защита	50
Индивидуални средства за противоатомна защита и използването им	54
Колективни средства за противоатомна защита и използването им	63
Използуване защитните свойства на местността	71
Ликвидиране последствията от атомно нападение	75
<i>Глава четвърта.</i> Какво трябва да правим при атомно нападение	136
(Правила за поведение на населението при сигналите на МПВО)	136
Какво трябва да правим при „застрашено положение“	136
Какво трябва да правим при „въздушна тревога“	138
Какво трябва да правим в район, заразен от атомен взрив	140
Какво трябва да правим след излизане от заразен район .	141
Какво трябва да правим при сигнала „отбой на въздушната тревога“	142

Редактор: Б. Дамянов
Технически редактор: К. Георгиев
Художествен редактор: Н. Грудков
Коректор: Е. Йорданова
Дадена за печат на 16. IV. 1957 г. Формат: 1/32/71/100
Излязла от печат на 30. V. 1957 г. Тираж: 30 000 экз.
Печатни коли 9 Поръчка: 369
Издателски коли 5-22 Л. Гр. II-7
Цена 1'85 лв. — 1955 г.

Държавна печатница „Дечо Стефанов“—София

С. С О Т И Р О В М. И В А Н Ч Е В

О Б И К Н О В Е Н И У К Р И Т И Я С Р Е Щ У А Т О М Е Н В З Р И В

М Е Д И Ц И Н А И Ф И З К У Л Т У Р А



Incl 3 to R-59-58
OUSARMA Turkey
UNCLASSIFIED

СОБЪУДО

Инж. подполк. С. СОТИРОВ
Инж. кап. М. ИВАНЧЕВ

ОБИКНОВЕНИ УКРИТИЯ
СРЕЩУ АТОМЕН ВЗРИВ

ДЪРЖАВНО ИЗДАТЕЛСТВО „МЕДИЦИНА И ФИЗКУЛТУРА“
София * 1957

Книгата има за цел да запознае населението с обикновените укрита, осигуряващи срещу поразяващите фактори на атомния взрив.

Разгледани са начините за изграждане на окопи, землянки, галерии, за приспособяване на избени помещения и направа на индивидуални укрита. Дадени са необходимите чертежи с готови данни, които могат да се приложат при нужда без специално техническо ръководство и с налични материали.

Книгата е предназначена за най-широк кръг читатели.

ПРЕДГОВОР

Американските и английските империалисти лекомислено проповядват употребата на атомното и водородното оръжие и подготвят война срещу Съветския съюз и страните с народна демокрация. Реална заплаха от такава война е наличността на атомно оръжие в ръцете на враговете на мира. Ето защо народите така горещо подкрепят миролюбивата политика на Съветския съюз и борбата му за използване на атомната енергия само за мирни цели.

Независимо от успехите на тази борба необходима е обаче и своевременна и сериозна подготовка за противодействие, ако все пак агресорите прибегнат до употребата на атомно оръжие за осъществяване на своите реакционни цели.

Тази подготовка се изразява преди всичко в изучаване на поразяващите свойства на различните видове атомни оръжия и в умелото използване на способите и средствата за защита от тях.

Инженерната подготовка на населените места в противоатомно отношение е едно от най-важните мероприятия за противоатомната защита на населението. Тази подготовка има за цел чрез построяване на здрави инженерни съоръжения — скривалища и укрита — да се скрие населението при атомно нападение, за да не бъде засегнато от поразяващите фактори на атомния взрив.

Добре организираната и правилно проведената инженерна подготовка на населените места в противоатомно отношение в значителна степен ще повиши отбранителната мощ на социалистическата ни родина.

Но това не може да се постигне само с използването на формированията и средствата на местната противовъздушна отбрана. Ето защо обикновените укрита — окопите, землянките, галериите, избените помещения, индивидуалните укрита, които осигуряват надеждна защита срещу поразяващите фактори на атомния взрив и ще бъдат масово из-

ползувани при въздушни нападения, ще се изграждат със силите и средствата на населението.

Това налага да се внедрява и повишава инженерната подготовка на населението, за да може и то активно да участва в подготовката на населените места в противоатомно отнoшение.

За постигането на тази цел в настоящата книга са разгледани начините и средствата за изграждане на обикновените укрития и са дадени необходимите чертежи с готови данни, които могат да се използват от гражданите при нужда без специално техническо ръководство и с налични материали. Дадени са също така и указания по поддържането и използването на тези укрития.

Книгата като първа в тази област несъмнено ще има нужда от подобряване. Всички предложения за подобряването ѝ издателството и авторите ще приемат с необходимото внимание.

Умоляват се читателите да изпращат отзивите и пожеланията си за книгата до Държавно издателство „Медицина и физкултура“ — София.

От издателството

КРАТКИ СВЕДЕНИЯ ЗА ПОРАЗЯВАЩИТЕ ФАКТОРИ НА АТОМНИЯ ВЗРИВ

1. Общи сведения

Строителството на обикновени укрития срещу атомен взрив при една евентуална война ще бъде масово и в тях ще се укрива по-голяма част от населението. Това налага населението да бъде добре запознато както с въпросите за месторазположението им, така също и с начините на тяхното изграждане.

Обикновените укрития са предназначени за защита на населението от средствата за нападение от въздуха, главно от действието на въздушния атомен взрив. Ето защо за правилното изграждане на тези укрития е необходимо да се знаят особеностите на атомното оръжие и неговите поразяващи фактори. Тук накратко ще ги припомним.

Атомното оръжие е това оръжие, при което се използва освобождаващата се енергия при определени ядрени реакции. Има два вида атомно оръжие: атомно оръжие с взривно действие — във вид на атомни бомби, атомни снаряди, атомни ракети и др., и бойни радиоактивни вещества. Ще разгледаме само атомното оръжие с взривно действие и по-специално атомните бомби.

В какъвто и вид да се употреби атомното оръжие с взривно действие, неговият взрив се отличава от взрива на обикновените фугасни авиобомби главно по изключително голямото количество на отделящата се енергия, а така също и по комбинирания характер на нанесените поражения. Така например има атомни бомби, при чието взривяване се отделя енергия, равна (еквивалентна) на енергията, която се отделя при взривяването на 10 000 до 200 000 и повече тона тротил.

Хвърлените над японските градове Хиросима и Нагазаки през 1945 година атомни бомби, по официални сведения, са били еквивалентни на 20 000 тона тротил. Обаче известно е, че оттогава атомните бомби се усъвършенстваха и се

създадоха водородни бомби с еквивалент няколко милиона тона тротил.

По външния си вид атомните бомби приличат на обикновените фугасни авиобомби. Вследствие на големите им поразяващи възможности атомните бомби са предназначени главно за разрушаване на населени места и на големи промишлени или други обекти на народното стопанство. При съвременните условия атомните бомби се хвърлят от самолети.

Освен във вид на бомби атомното оръжие с взривно действие може да се използва още и във вид на големокалибрени артилерийски снаряди, ракети, торпеда и различни безпилотни средства.

Атомната бомба може да избухне във въздуха, на повърхността на земята (водата) или под земята (водата). В зависимост от това се различават въздушен, надземен и подземен (подводен) атомен взрив.

За населението най-голям интерес представлява въздушният атомен взрив, защото обикновено такъв взрив се използва при нападение на населени места.

При бомбардировките на японските градове Хиросима и Нагазаки атомните бомби са били възпламенени на височина 600 м, при което обикновените японски сгради са били разрушени на голяма площ. Обаче малкото на брой железобетонни сгради, особено тези с противосейзмическа конструкция, са получили неголеми разрушения, дори в зони близо до епицентъра.

Надземният и подземният атомен взрив обикновено се използват срещу по-специални цели, тъй като имат много по-голямо разрушавашо действие, но на сравнително по-малка площ. Например при взривяване на атомна бомба на или близо до земята в дадено населено място голяма част от енергията на ударната вълна ще се изразходва за образуване на кратер, а останалата част ще се концентрира на неговата площ, където естествено ще действа с много по-голяма сила. Обаче поради заслоняването на една сграда от друга (подобно заслоняване може да се получи и от топографските особености на терена — височини и хълмове), общо разрушенията по площ ще са по-малки, отколкото при въздушен атомен взрив на същата атомна бомба.

Атомният взрив се характеризира със следните четири поразяващи фактора: мощна ударна вълна, светлинно излъчване, проникваща радиация и радиоактивно заразяване.

Ще разгледаме по-подробно действието на поразяващите фактори на въздушния атомен взрив, поради това че същият причинява най-много разрушения на населените места. По-накратко ще бъдат разгледани и специфичните особености на надземния и подземния атомен взрив.

2. Действие на ударната вълна

Разширяването на горещите газове в огненото кълбо, което се появява при атомния взрив, предизвиква образуването на мощна ударна вълна. Ударната вълна представлява маса от стъстен въздух, който се движи със скорост обикновено по-голяма от скоростта на звука. Предният край на ударната вълна се нарича фронт на вълната. С отдалечаването на фронта на вълната от мястото на взрива неговата сила намалява. Всяка точка от въздушното пространство, през която мине фронтът на вълната, бързо изменя своето състояние. Главно налягането в нея моментално става много по-голямо — равно на налягането на фронта на вълната. Обаче рязко повишеното налягане бързо спада и след това преминава във фаза на интензивно всмукване (вакуум).

Големината на налягането на фронта на ударната вълна зависи от тротиловия еквивалент на бомбата и от разстоянието от мястото на взрива. Колкото по-голям е тротиловият еквивалент, толкова по-голямо е и налягането на фронта на вълната на определено разстояние. Обаче налягането е обратно пропорционално на разстоянието от мястото на взрива. Колкото разстоянието от мястото на взрива е по-голямо, толкова налягането на фронта на вълната е по-малко при определен тротилов еквивалент. От двата фактора, които влияят на големината на налягането на фронта на вълната, по-голямо значение има разстоянието. Следователно във всички случаи, когато това е възможно, трябва да се стремим да бъдем по-отдалечени от вероятния епицентър на атомния взрив.

Друга съществена характеристика на ударната вълна е продължителността на времето, през което действа налягането на фронта ѝ. Това време също зависи от тротиловия еквивалент на атомната бомба и от разстоянието от мястото на взрива. Колкото по-голям е тротиловият еквивалент на бомбата и колкото по-голямо е разстоянието от мястото на взрива, толкова

продължително е и времето за действието на налягането на фронта на вълната. Следователно налягането на фронта на ударната вълна ще действа по-продължително време на по-отдалечените обекти от мястото на взрива, отколкото на по-близките.

Когато падащата ударна вълна стигне земната повърхност, тя се отразява. Налягането на фронта на отразената вълна е много по-голямо от налягането на фронта на падащата вълна. Ето защо налягането на фронта на отразената вълна е меродавно за определяне зоните на разрушения. Ако налягането на фронта на ударната вълна е по-голямо от статическата якост на дадена сграда, то такава сграда ще се разруши в една или друга степен. Ако това налягане е по-малко, то колкото и продължително да е действието му, няма да се получи никакво срутване.

Разположението, размерите и формата на отделните сгради и съоръжения също оказват съществено влияние върху действието на налягането. Онези повърхности, които са разположени успоредно на направлението на фронта на вълната (странични стени, хоризонтални площи и др.), се намират в по-благоприятно положение по отношение на натоварването, отколкото повърхностите, перпендикулярни на направлението на фронта на вълната.

Формата на обикновените постройки не оказва съществено влияние върху действието на ударната вълна, защото най-често и липсва аеродинамичност. Аеродинамичната форма на такива обекти, като колони, тръби, фабрични кумини и др., където налягането от всички страни бързо се изравнява вследствие на бързото им обтичане и цялостното им натоварване от ударната вълна, благоприятствува тяхната съпротива. Такива обекти при въздушен атомен взрив обикновено остават да стърчат, а сградите и съоръженията около тях се изравняват със земята, както е случаят в Нагазаки.

Общо върху обема на разрушенията оказват влияние конфигурацията на терена, планировката на населеното място, конструкцията, плътността и височината на сградите.

В онези населени места, които са планирани така, че застроените площи са разчленени чрез реки, хълмове, канали, зелени площи и др., и са с малоетажни сгради, при евентуално атомно нападение обемът на разрушенията ще е много по-малък, отколкото в населени места, които са плътни застроени и са с многоетажни сгради. Обаче обемът на разрушенията зависи много и от конструкцията на сградите и материали-

те, от които са направени. Колкото повече са сградите със скелетна железобетонна конструкция, толкова по-малък ще бъде и обемът на разрушенията. Там, където има повече тухлени, дървени и паянтови сгради, обемът на разрушенията естествено ще бъде по-голям. Отворите на сградите облекчават налягането върху външните стени, но навлизането на ударната вълна в сградите силно натоварва покривите отдолу нагоре, вследствие на което последните са „експлодирвали“, както е било отбелязано при атомното нападение над Япония.

Действието на ударната вълна при въздушен атомен взрив върху водопроводните, канализационните и др. мрежи ще се ограничи обикновено само с повреди на съоръженията над земята. Трамвайните линии могат да бъдат повредени от отломъци, разрушен материал, преобърнат подвижен състав и др.

Ударната вълна може да причини и пожари, когато при атомно нападение в помещенията се оставят горящи печки и неизключени електрически уреди или бъде повредена електрическата мрежа и се получат къси съединения. С това обемът на разрушенията се увеличава.

Ударната вълна действа и върху хората. Прякото действие на ударната вълна върху хората при въздушен атомен взрив на една средна по големина атомна бомба би се оказало със сериозни последици на разстояние до 3 км от епицентъра. Обаче по-голяма част от жертвите ще се дължат на косвените последици на ударната вълна, като падащи стени, хвърчащи отломъци и стъкла. В Хиросима и Нагазаки 50—60% от жертвите сред населението се дължат на действието на ударната вълна и на пожарите.

При подземния и надземния атомен взрив по-голямата част от енергията отива за образуването на зетметръсна ударна вълна, която причинява главно разрушения на подземните обекти и комуникации, а така също и на сградите и съоръженията над земята в определен район. Естествено силата на зетметръсната ударна вълна при подземния взрив е по-голяма в сравнение с тая на надземния. Тя зависи главно от тротиловия еквивалент на атомната бомба и от вида и характера на терена.

Дотук разгледахме главно действието на ударната вълна при въздушен атомен взрив, тъй като всички изтъкнати особености на тоя взрив ще се вземат предвид при изграждане на обикновените укрита.

3. Действие на светлинното излъчване

Голяма част от енергията на атомния взрив, средно 30—40%, се отделя във вид на светлинно излъчване. Светлинните лъчи се разпространяват праволинейно, с голяма скорост (300 000 км в сек.) и във всички посоки. Времетраенето на светлинното излъчване е кратко — около 3 секунди. При това светлинното излъчване се излъчва през първата половина на първата секунда. Поглъщайки се от телата, енергията на светлинното излъчване преминава в топлина, в резултат на което телата се загряват. Това явление става толкова бързо, че получената от телата топлина обикновено няма възможност да се разпространи в дълбочина — да нагрее цялото тяло, а нагрява само неговата повърхност. Нагряването, респективно запалването на телата, определя и поразяващото действие на светлинното излъчване.

За практиката е необходимо да се знае какво количество светлинна енергия се пада на 1 см^2 от повърхността на телата, за да се определи разстоянието, на което може да се предизвикат изгаряния, запалвания или други термични поражения. Колкото е по-голямо разстоянието от мястото на атомния взрив, толкова по-малка част от общата енергия на светлинното излъчване се пада на единица повърхност от тялото, толкова по-слаби са и очакваните термични поражения. Когато атмосферата е чиста, интензивността на светлинното излъчване е обратно пропорционална на квадрата на разстоянието от мястото на взрива. При облачно или дъждовно време интензивността намалява още повече поради разсейването. Светлинното излъчване, падайки върху дадено тяло, частично се отразява, поглъща или ако тялото е прозрачно, частично преминава през него. Отразяването, пропускането и особено поглъщането отслабват светлинното излъчване и зависят главно от състоянието на повърхността на телата — цвят, грапавост, замърсеност, температура и др. Гладките повърхности с бял цвят отразяват по-голяма част от светлинното излъчване, докато тъмните повърхности отразяват по-малка част, като по-голямата се поглъща от тялото и се повишава неговата температура. Следователно предмети със светъл цвят се запалват по-трудно, отколкото предмети с тъмен цвят.

Светлинното излъчване може да причини големи пожари, на разстояние до 1500 метра. Машабът на разпространяване на пожарите зависи в значителна степен от вида на построй-

ките, характера на местността и метеорологическите условия. Леснозапалимите вещества, като слама, хартия, сухо дърво и др., могат да се запалят и на по-голямо разстояние. Изолирани пожари, предизвикани по този начин, са се появили в Хиросима и Нагазаки на разстояние до 3 км от епицентъра на взрива, докато главната огнена зона е била на разстояние до 2 км. През отворени врати и прозорци светлинното излъчване запалва леснозапалимите предмети във вътрешността, вследствие на което и цялата сграда се запалва. Някои строителни материали, като стъкло, тухли, гранит и др., вследствие на неравномерното нагряване от светлинното излъчване, могат да се напукат и разрушат. Като се има предвид, че светлинните лъчи се движат праволинейно, че времето на тяхното действие е много кратко и проникващата им способност е незначителна, то всяка непрозрачна преграда — стена, зид, сграда и др., може напълно да запази от поражението на светлинното излъчване.

За изграждането на обикновените укрытия светлинното излъчване има второстепенно значение. Достатъчни са само противопожарните мероприятия за откритите дървени повърхности.

Светлинното излъчване може да нанесе непосредствени поражения на хората, намиращи се на открито в момента на атомния взрив. Хората, намиращи се на разстояние до 4 км от епицентъра, биха получили изгаряния на всяка открита част на тялото.

4. Действие на проникващата радиация

Една от характерните особености на атомния взрив, която го отличава от взрива на обикновените авиобомби, е тая, че същият се съпровожда с изпускането на интензивен поток от ядрено излъчване (радиация). Ядрената радиация се състои от алфа-, бета-и гама-лъчи и неутрони.

Алфа-и бета-лъчите имат много малък район на действие, слаба проникваща способност и могат да бъдат спряни от лист хартия, дрехите или кожата, поради което нямат практическо значение при изграждането на укрытията.

Гама-лъчите и неутроните се разпространяват във въздуха на големи разстояния и могат да проникват през значителни материални дебелини, поради което е прието да се наричат проникваща радиация. Гама-лъчите са подобни на рент-

геновите лъчи. Те се движат праволинейно с голяма скорост (300 000 км в секунда).

Гама-лъчите имат способност да йонизират средата, през която преминават. Когато въздействуват на човешкия организъм, атомите на неговите клетки се йонизират, което пречи на правилното им функциониране. Йонизацията причинява така наречената лъчева болест. Това и определя проникващата радиация като поразяващ фактор.

Интензивността на гама-излъчванията зависи от тротиловия еквивалент на атомната бомба и разстоянието, на което се намира човек от мястото на взрива. Колкото по-голям е тротиловият еквивалент, толкова по-голяма е и интензивността на гама-излъчването. Интензивността на гама-излъчванията е обратно пропорционална на квадрата на разстоянието до мястото на взрива.

Гама-лъчите, преминавайки през различни материални среди, взаимодействуват с атомите на последните, в резултат на което енергията им отслабва. Взаимодействието на гама-лъчите с атомите на средата представлява сложен процес, върху който съществено влияние оказва химическият състав и плътността на средата.

За практически цели е необходимо да се знае оная дебелина на даден материал (желязо, бетон, дърво, пръст и др.), която намалява дозата на радиацията под допустимата. Допустимата доза, която може да поеме човешкият организъм наведижд, без да има опасност от лъчева болест е 50 рентгена. При това трябва да се има предвид, че поемането на всяка доза гама-лъчи, колкото и малка да е тя, е вредно за организма.

Хората, които се намират на открито в момента на въздушния атомен взрив, ако бъдат на разстояние по-голямо от 2500 м от епицентъра, няма да получат доза повече от 50 рентгена. Тези, които се намират в скривалища, укрытия и др., ще бъдат защитени от гама-лъчите на по-малки разстояния. Обаче за пълно запазване от гама-лъчите в зоните, непосредствено до епицентъра, е необходимо укрытията да бъдат изградени така, че техните стени да издържат, от една страна, налягането на ударната вълна и, от друга, да намалят проникващата радиация с оглед укриващите се да не получат доза повече от 50 рентгена.

Обикновените строителни материали при еднаква дебелина в зависимост от физическия и химическия им състав намаляват дозата на гама-излъчванията различно. Обаче трябва

да се знае, че в това отношение чувствителна разлика между отделните строителни материали, главно между бетона и дървото, няма

От голямо значение е фактът, че обикновената пръст доста чувствително намалява дозата на проникващата радиация. Като се има предвид, че пръстта може да се набавя бързо и навсякъде, то във всички случаи, където това е възможно, тя трябва да се използва като защитен екран срещу проникващата радиация. В това отношение за обикновените укрытия е необходима дебелина 1,4 м земен пласт. Същото предназначение би изпълнила и една бетонна стена с дебелина 1 м.

В повечето случаи изчислените дебелини за отслабване на проникващата радиация практически напълно защитават и срещу неутроните. Обаче трябва да се знае, че неутроните могат да предизвикат изкуствена радиоактивност на някои атоми, което има съществено значение при изграждането на обикновените укрытия. Тази изкуствена радиоактивност се проявява в изпускането на гама-бета-лъчи, подобни на онези, които се получават при атомния взрив. Това трябва да се има предвид при определянето на материалите за изграждането на укрытията. Тези материали не трябва да се състоят от елементи, които са склонни към изкуствена радиоактивност.

5. Радиоактивно заразяване на местността при атомен взрив

Освен проникващата радиация продуктите от деленето на атомните ядра на атомния заряд, които са радиоактивни, причиняват по-голямо или по-малко радиоактивно заразяване на местността.

При въздушен атомен взрив една част от тези продукти пада около епицентъра, друга се разпръсква наоколо, главно по посока на вятъра, а трета се отнася с димния облак и се наславя далеч от епицентъра в зависимост от преобладаващите ветрове в горните въздушни пластове.

Радиоактивното заразяване на местността около епицентъра при въздушен атомен взрив един час след взрива не представлява вече особена опасност за населението. Радиоактивното заразяване на местността по посока на движението на димния облак е незначително — десетки и стотни части от рентгена в час.

При надземния атомен взрив огненото кълбо докосва земята, повърхностният слой от почвата отчасти се стопява, об-

разува се сгурия, в която се концентрира значителна част от радиоактивните продукти на взрива. Радиоактивният прах на димния облак се състои от по-едри парченца, които вследствие на своята тежест падат близо до епицентъра на взрива и полепват по земята, сградите, покривите и др.

Радиоактивните продукти на взрива излъчват алфа-, бета- и гама-лъчи и представляват сериозна опасност за хората, които се намират в заразените зони.

При надземния атомен взрив радиусът на силно заразената местност в първите часове след взрива е доста голям и радиоактивното заразяване на местността представлява сериозна опасност за населението. Сериозна опасност представлява и местността, над която се движи облакът.

При подземния атомен взрив радиоактивните продукти на делението са много повече, отколкото при надземния атомен взрив и естествено опасността от тях е още по-голяма. Създава се зона с много силна степен на заразяване.

Метеорологичните условия — вятър и валежи, в значителна степен влияят върху характера и степента на заразяването. Силният вятър в горните слоеве на атмосферата обикновено способствува за намаляване степента на заразяването на местността. Дъждът или снегът, обратно — способствуват за падане на радиоактивните вещества от облака, вследствие на което степента на заразяване на местността може значително да се повиши.

Всяко лице, което се намира в зона, заражена с радиоактивните продукти на взрива, ще бъде изложено на двойна опасност: външно заразяване, причинено от проникващата радиация, главно гама-лъчи; вътрешно заразяване, което настъпва при проникване на радиоактивните вещества в организма, било чрез вдишване на въздух, съдържат радиоактивен прах, било чрез поглъщане на заражена храна или вода, било чрез открита рана и др. След като бъде погълнато, радиоактивното вещество полепва към някой орган и започва да го бомбардира с радиоактивни лъчи, вследствие на което се получават по-големи или по-малки смущения във функциите на организма.

Радиоактивността не може да се унищожи; не може да се ускори или да се забави процесът на разпадането. Обаче радиоактивността чувствително намалява с течение на времето.

При надземен взрив на среднокалибрена атомна бомба в близост до мястото му радиоактивното заразяване е из-

въпредно голямо и представлява смъртна опасност за населението, но 48 часа след взрива същото не представлява вече сериозна опасност.

От казаното дотук следва, че радиоактивното заразяване на местността зависи главно от вида на атомния взрив — въздушен, подземен или надземен, а така също и от тротиловия еквивалент на атомната бомба. Колкото по-голям е тротиловият еквивалент на атомната бомба, толкова по-голямо е и радиоактивното заразяване на местността.

При надземен взрив на водородна бомба радиоактивното заразяване на местността може да обхване една огромна площ от стотици километри по посока на вятъра и десетки километри в напречна посока. При това са необходими няколко дни, за да спадне силата на излъчванията до допустимата доза.

ОБИКНОВЕНИ УКРИТИЯ СРЕЩУ АТОМЕН ВЗРИВ

Обикновените укрития срещу атомен взрив биват колективни и индивидуални.

Колективните укрития са предназначени за колективна защита на населението от средствата за нападения от въздуха. Към тези укрития спадат окопите, землянките, галериите, приспособените за целта избени помещения и др.

Индивидуалните укрития обикновено служат за укриване на дежурния персонал в промишлените предприятия с непрекъснати работни процеси, на отделни семейства и др. през време на въздушни нападения.

1. ОКОПИ

1. Общи сведения

От изложените сведения за поразяващите фактори на атомния взрив следва, че в сравнение с употребените в миналите войни средства за нападение от въздуха атомното оръжие несъмнено има много по-голямо поразяващо действие, което определя и неговото голямо значение в една бъдеща война. Обаче разрушенията и жертвите сред населението не зависят само от големите възможности на средствата за нападение от въздуха и от поразяващите фактори на атомното оръжие, а в значителна степен и от инженерната подготовка на страната.

При изграждане достатъчно на брой и надеждни скривалища и укрития за населението, при правилно организиране главно на формированията на местната противовъздушна отбрана и при спазване на определени правила от населението последствията от атомно нападение върху дадено населено място могат в значителна степен да бъдат ограничени.

Ще се спрем първо на дислокацията и изграждането на окопите като най-типични представители на обикновените укрития.

Окопите, осигуряващи срещу поразяващите фактори на въздушния атомен взрив, по своето разположение, вид и начин на изграждане основно се различават от окопите, изградени през миналите войни.

Преди всичко окопът трябва да бъде облицован от всички страни. Облицовката може да бъде от дърво, бетон, железобетон или други строителни материали. Различните видове облицовки ще бъдат разгледани поотделно, като по-основно ще се спрем на тези, които ще бъдат прилагани най-много.

От разгледаните поразяващи фактори на въздушния атомен взрив най-голямо практическо значение във връзка с изграждането на окопите имат налягането на фронта на ударната вълна и проникващата радиация. Останалите поразяващи фактори — светлинното излъчване и радиоактивното заразяване на местността — имат по-второстепенно значение при изграждането на окопите. Следователно облицовката на окопите трябва да може да понесе налягането на фронта на ударната вълна, а също така заедно със земния насип да намали силата на проникващата радиация до допустимата доза от 50 рентгена.

Така изградените окопи осигуряват и срещу надземния и подземния атомен взрив, но на определено разстояние.

С оглед на правилното разполагане на окопите на територията на населеното място и максималното използване на защитните свойства на местността, необходимо е в общи линии да се знаят видът и мащабът на разрушенията на населеното място при въздушен атомен взрив.

В района около епицентъра с радиус няколко стотици метра почти всички надземни постройки ще бъдат напълно разрушени. По-нататък следва зона на силно разрушени сгради, която постепенно преминава в зона на средни и слаби разрушения.

При наличност на хълмове или възвишения характерът на разрушенията може да има съвършено друг вид. Така например в град Нагазаки онези застроени площи, които са били разположени на обратните склонове на височините по отношение на епицентъра на атомния взрив, са получили незначителни разрушения, понеже височините са ги прикрили от фронта

та на ударната вълна, докато в останалите неприкрити зони разрушенията са били много по-големи.

Изхождайки от особеностите на поразяващите фактори на въздушния атомен взрив и от характера на разрушенията, могат да се направят следните по-важни изводи:

1. В центъра или близо до центъра на населеното място трябва да се избягва строеж на окопи. Ако евентуално се наложи и там да се правят окопи, то с оглед на големите разрушения, а оттам и големите възможности за затрупване на входовете (изходите), същите трябва да се разполагат в градините и дворовете така, че да се избегне тяхното затрупване от отломките и парчетата на разрушените сгради.

2. При определяне на мястото за направа на окопите трябва да се имат предвид защитните свойства на местността.

3. Във всички възможни случаи окопите да се изкопават на максимална дълбочина.

4. Окопите трябва да се разполагат така, че да са перпендикулярни или близо до перпендикулярни на посоката на движение на фронта на ударната вълна.

5. Острите чупки, особено между входовете и преддверията на окопа, трябва да се избягват, като се закръгляват.

6. Окопите трябва да се разполагат най-малко на 100 м от взривоопасни цехове и складове и най-малко на 10 м от главни водопроводни и паропроводни магистрали и електрически линии с високо напрежение.

7. Разстоянието между два окопа трябва да бъде най-малко 10 м. Във връзка с бързото заемане на окопите същите трябва да се правят най-много на 150—200 м от мястото на постоянното пребиваване или работа на укриващите се.

Окопите, осигуряващи срещу поразяващите фактори на атомния взрив, се правят да побират максимум 40 души. Укриващите се могат да се разполагат в един или два реда, според планировъчното решение на окопа. На един укриващ се трябва да се полага място за сядане 0,45 x 0,45 м. Когато укриващите се се разполагат в два реда, между тях се оставя коридор с широчина 0,6 м.

Всеки окоп трябва да има два входа (изхода). Окопите, направени за по-малко от 10 души, могат да имат един вход и един аварийен изход, оформен като вертикална шахта.

2. Определяне мястото на окопите

След уточняване броя на укриващите се, трябва да се определи мястото за направа на окопите. За тази цел преди всичко трябва да се обърне голямо внимание на конфигурацията на терена като във всички случаи защитните свойства на местността трябва да се използват напълно.

Ако местността е пресечена или хълмиста, окопите трябва да се разполагат на обратните скатове на хълмовете или възвишенията по отношение центъра на града или на индустриалните райони, които биха могли да бъдат обект на противниково атомно нападение.

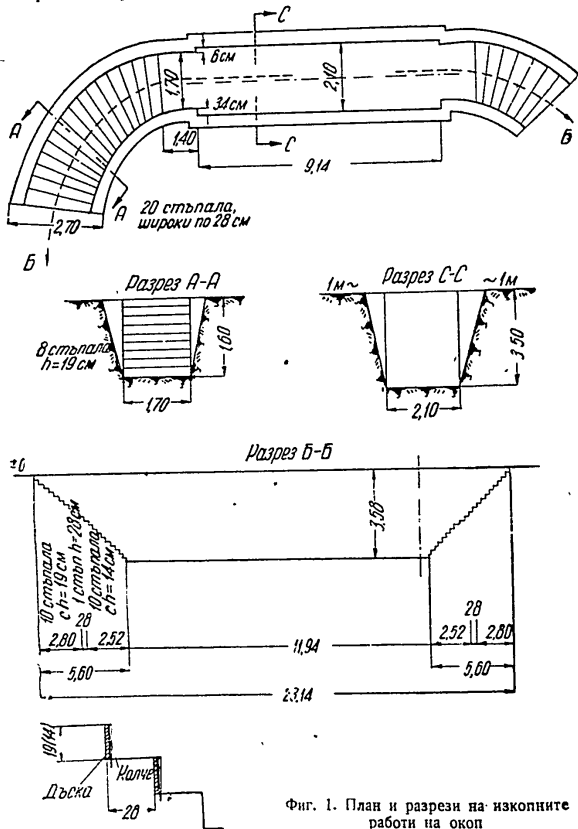
При избиране на мястото за направа на окопите трябва да се има предвид и нивото на подпочвената вода. С цел да се осигури по-добра защита на укриващите се от поразяващите фактори на атомния взрив окопите трябва да се изкопават на дълбочина до възможния максимум. Обикновено може да се смята, че един окоп с дълбочина средно 3—3,5 м отговаря на условията за противоатомна защита. Но в това отношение нивото на подпочвената вода има решаващо значение, тъй като при окопите не се предвиждат специални хидроизолационни мероприятия, освен направата на дренаж, канавки и глинена изолация. Това налага да се търсят сухи и отцедни терени с ниско ниво на подпочвената вода. Правилното използване на релефа на местността и необходимата дълбочина на заложение са едни от основните изисквания при изграждането на окопите в противоатомно отношение.

При определяне на мястото за направа на окопа трябва да се имат предвид и характерът и начинът на застрояване на съседните сгради. Окопът трябва да бъде отдалечен от сградите най-малко на половината от височината им плюс три метра с оглед входовете (изходите) му да не бъдат затрупани от обломки и парчета разрушен материал. В това отношение се препоръчва входовете (изходите) да бъдат разположени в близост до някоя градина или широка улица, за да могат укриващите се при нужда бързо да се евакуират.

След определяне мястото за направа на окопа същият трябва да бъде ориентиран на местността. Желателно е окопите да се разполагат спрямо центъра на града или важни индустриални райони не радиално, а успоредно или под ъгъл на тях, при което разположение въздействието на ударната вълна върху някои важни конструктивни елементи на окопа е по-благоприятно.

3. Изкопаване на окопите

Очертаието на окопа в план и профил е показано на фиг. 1. Преди да започнат изкопните работи, окопът трябва

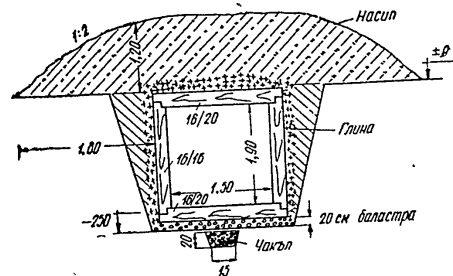


Фиг. 1. План и разрези на изкопните работи на окоп

ва да се очертае върху терена, което става най-лесно с помощта на колчета и канап.

Дълбочината на окопа по вертикалния разрез Б—Б се определя главно от необходимостта да могат в него свободно да се движат хора със среден ръст, от нивото на подпочвена вода и от дебелината на земното покритие.

Окопът се изкопава по съответните коти от вертикалния разрез Б—Б. Изкопните работи обикновено се извършват ръчно. Същите могат да се извършат и с машини. Най-голямата дълбочина на изкопа (дълбочината на основното помещение на изкопа)¹ обикновено е 3—3,5 м. Ако нивото на подпочвената вода е високо и не позволява да се стигне до дълбочина 3,5 м, дъното на окопа може да се заложи най-високо на кота 2,5 м. При това положение насипът върху облицовката ще бъде изцяло над терена (фиг. 2). По-голямо



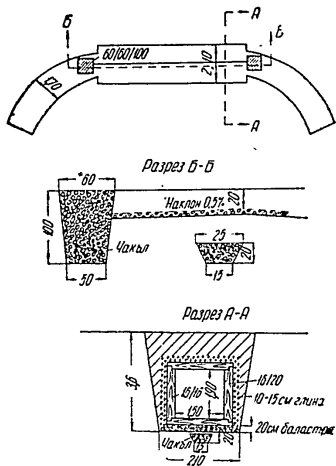
Фиг. 2. Разположение на насипа над терена

издигане на окопа, т. е. разполагане на носещата конструкция (облицовката) над нивото на терена, е крайно нежелателно. Такова решение може да се приеме само тогава, когато нивото на подпочвената вода е високо и не може да се намери друго по-подходящо място за направа на окопа.

Изкопните работи както на входовете, така и на основното помещение на окопа не представляват никаква особеност, тъй като обикновено има да се изкопават правилни трапецовидни изкопи на сравнително неголяма дълбочина.

¹ Укриващите се разполагат в основното помещение.

Когато почвата е глинеста или лъслова, стените на изкопа могат да бъдат и вертикални. При пясък и пясъчлива почва напречното сечение на окопа трябва да има трапецовидна форма с леко наклонени стени, за да не се срутват.



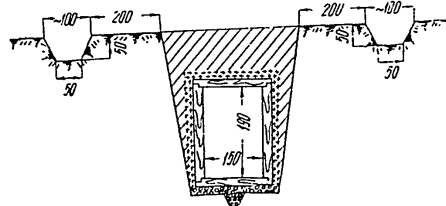
Фиг. 3. Отводняване и хидроизолация на окоп

След изкопаването на окопа в основата му, по дължината на основното помещение се изкопава дренажен канал (фиг. 3). Дренажният канал е с трапецовидно напречно сечение 25/15 см и дълбочина 20 см с наклон към двата входа (изхода) не по-малък от 0,5 %. При двата входа на площадката пред защитната врата на окопа се изкопават по една водосъбирателна яма с размери 60/60/100 см. Дренажният канал и водосъбирателните ями се запълват с едър чакъл, след което дренажната система е готова за действие.

В зависимост от конфигурацията на терена от едната или от двете страни, или околоръст на окопа се изкопават обикновени канавки за поемане на стичащата се по терена вода.

Канавките имат размери съгласно фиг. 4. В местности с по-големи валежи и с по-голямо стичане на вода канавките могат да имат по-големи размери.

От изложеното дотук се вижда, че изкопните работи на един окоп не представляват голяма трудност. Разбира се, в



Фиг. 4. Канавки за отвеждане на повърхностните води

това отношение видът на почвата има голямо значение.

Един окоп за двадесет души може да се изкопае напълно за около 20—30 човекодни.

4. Облицовка на окопите

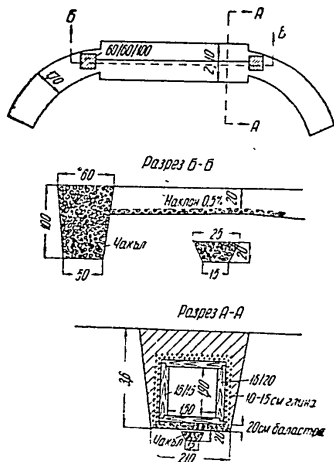
Най-съществен елемент от конструкцията на окопа е неговата облицовка, която и определя в най-голяма степен защитните му възможности. Облицовката, както се изтъкна вече, може да бъде направена от различни строителни материали — дърво, бетон, железобетон и др. Видът на облицовката на окопа за дадено населено място в значителна степен ще зависи от наличието на местни строителни материали. Естествено е, че там, където дървото се намира в по-голямо количество и лесно може да се набавя, то ще бъде основният строителен материал за облицовка на окопите.

След свършването на изкопните работи трябва да се облицоват основното помещение, преддверията и входовете на окопа и да се направят защитните и обикновените врати.

Облицовка на окопите с дървени рамки

Дървото като строителен материал е добре познато на всички. То притежава ценни строителни качества — лесно-обработваемост, голяма еластичност и носимоспособност, кон-

Когато почвата е глинеста или лъслова, стените на изкопа могат да бъдат и вертикални. При пясък и пясъчлива почва напречното сечение на окопа трябва да има трапецовидна форма с леко наклонени стени, за да не се срутват.



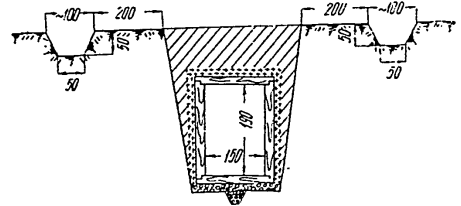
Фиг. 3. Отводняване и хидроизолация на окоп

След изкопаването на окопа в основата му, по дължината на основното помещение се изкопава дренажен канал (Фиг. 3). Дренажният канал е с трапецовидно напречно сечение 25/15 см и дълбочина 20 см с наклон към двата входа (изхода) не по-малък от 0,5 %. При двата входа на площадката пред защитната врата на окопа се изкопават по една водосъбирателна яма с размери 60/60/100 см. Дренажният канал и водосъбирателните ями се запълват с едър чакъл, след което дренажната система е готова за действие.

В зависимост от конфигурацията на терена от едната или от двете страни, или околоръст на окопа се изкопават обикновени канавки за поемане на стичащата се по терена вода.

Канавките имат размери съгласно Фиг. 4. В местности с по-големи валежи и с по-голямо стичане на вода канавките могат да имат по-големи размери.

От изложеното дотук се вижда, че изкопните работи на един окоп не представляват голяма трудност. Разбира се, в



Фиг. 4. Канавки за отвеждане на повърхностните води

това отношение видът на почвата има голямо значение.

Един окоп за двадесет души може да се изкопае напълно за около 20—30 човекодни.

4. Облицовка на окопите

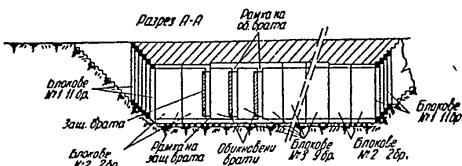
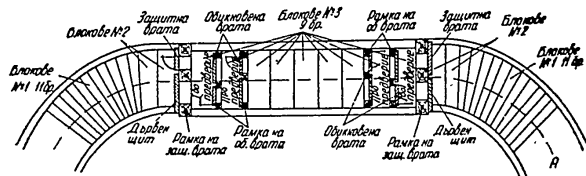
Най-съществен елемент от конструкцията на окопа е неговата облицовка, която и определя в най-голяма степен защитните му възможности. Облицовката, както се изтъкна вече, може да бъде направена от различни строителни материали — дърво, бетон, железобетон и др. Видът на облицовката на окопа за дадено населено място в значителна степен ще зависи от наличните на местни строителни материали. Естествено е, че там, където дървото се намира в по-голямо количество и лесно може да се набавя, то ще бъде основният строителен материал за облицовка на окопите.

След свършването на изкопните работи трябва да се облицоват основното помещение, преддверията и входовете на окопа и да се направят защитните и обикновените врати.

Облицовка на окопите с дървени рамки

Дървото като строителен материал е добре познато на всички. То притежава ценни строителни качества — лесно-обработваемост, голяма еластичност и носимоспособност, кон-

то качества напълно съответствуват на особените изисквания, на които трябва да отговаря облицовката на окопа, за да осигурива срещу действието на ударната вълна на въздушен атомен взрив. Дървото може да бъде употребено като фасо-



Фиг. 5. Дървена облицовка на окоп

ниран дървен материал — гредн, талпи и др., и като обикновени обли дървета.

Отделните елементи на облицовката трябва да са оразмерени въз основа на статически изчисления и да са свързани в една цялостна носеща конструкция.

При изчисленията на конструкцията на окопа за дървото се допускат по-големи напрежения, отколкото при изчисленията за обикновените дървени конструкции. Но в това отношение трябва да се има предвид, че при облицовката на окопа носимоспособността на дървото се намалява вследствие продължителното му стоене във влага.

Носещата конструкция (облицовката) може да бъде най-различна, обаче във всички случаи тя трябва да осигурява просто предаване на налягането от един конструктивен елемент на друг, пространствена стабилност, а така също да може лесно и бързо да се изработва. Във връзка с това особено внимание трябва да се обръща на свързките на отдел-

ните конструктивни елементи. Сложните свързки трябва да се избягват, защото изискват по-прецизна изработка, която не във всички случаи ще може да бъде осигурена, а една грешка в това отношение чувствително може да намали носимоспособността на конструкцията. Трябва да се има предвид, че може често да се наложи облицовката на окопите да се изработва за кратко време, и то от самото население без непосредствено ръководство от технически лица.

Окопът се облицова в следната последователност (фиг. 5). Първо се нареждат рамките на основното помещение и предвєриятa на окопа (блокове № 3).

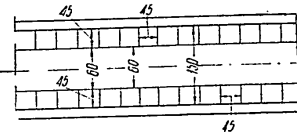
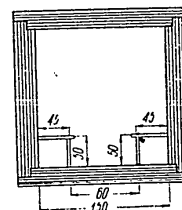
Отпред на крайните блокове се поставят рамките на защитните врати и самите врати.

След това се поставят опорните рамки на обикновените врати и самите врати съответно на първите рамки от вторите и третите блокове № 3 на предвєриятa, след което се нареждат рамките на площадките пред защитните врати — блокове № 2 и най-после се нареждат отдолу нагоре 11-те рамки на входа — блок № 1.

Облицовка на основното помещение на окопа

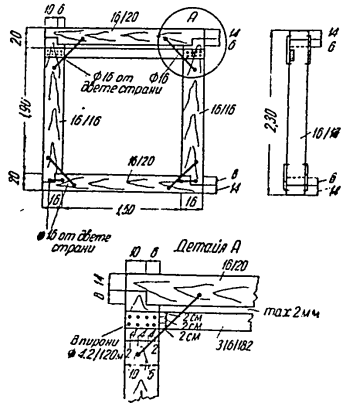
Облицовката на основното помещение на окопа се изработва след свършването на изкопните работи. Ще разгледаме облицовката на основното помещение за разполагане на укриващите се в два реда (фиг. 6). Този случай е по-сложен в конструктивно отношение, тъй като отворът на рамките е по-голям, при което и носещите елементи са съответно с по-голямо напречно сечение.

Облицовката на основното помещение се изработва от затворени дървени рамки, при които ос-



Фиг. 6. Облицовка за разполагане на укриващите се в два реда

вен голямата им носимоспособност е възможно преразпределение на товара от по-слабите звена върху по-здравите, съседни на тях. Такива слаби звена могат да се явят вследствие на нееднаквото качество на изпълнените работи, а така също и в резултат на нееднородност на дървения материал.



Фиг. 7. Дървена рамка за облицовка на основното помещение на окопа — блокове № 3

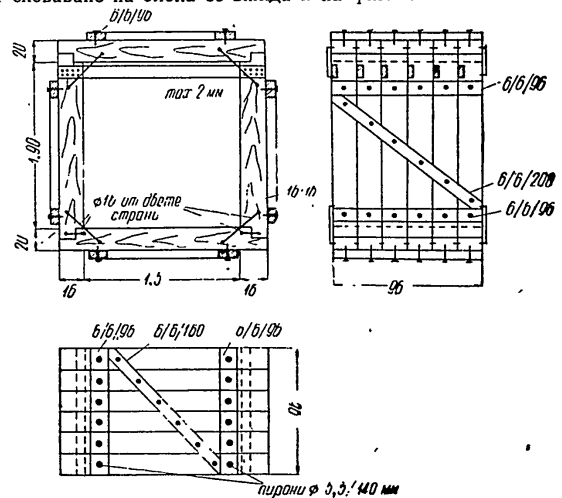
Препоръчва се рамките за облицовка на основното помещение да бъдат подобни на рамките за облицовка на входа (вж. фиг. 15). Различават се от тях по това, че отворът и напречното сечение на носещите им елементи са по-големи (фиг. 7).

За една рамка са необходими следните материали: 2 стойки с напречно сечение 16/16 см и дължина на всяка една 2,02 м; 2 хоризонтални греди с напречно сечение 16/20 см и дължина 1,82 м; 12 скоби с диаметър 16 мм; 1 дъска с размери 3/6/182 см и 10 пирона с диаметър 4,2 мм и дължина 120 мм за заковаване на дъската, като на всяка свързка се заковават по 8 пирона. Така сковани, 6 броя рамки се поставят една до друга и се свързват в блок № 3 (фиг. 8).

За свързване на блока са необходими следните материали: 8 талпи с размери 6/6/96 см; 2 талпи — 6/6/200 см; 2 талпи —

6/6/160 см и 72 пирона с диаметър 5,5 мм и дължина 140 мм (1,9 кг пирони).

Талпите се заковават, като пироните се набиват в средата на гредите; във всяка греда се набива по 1 пирон. Начинът за сковаване на блока се вижда и на фиг. 8.



Фиг. 8. Свързване на дървените рамки за облицовка на основното помещение на окопа — блокове № 3

Рамките могат да бъдат направени и от нефасониран дървен материал. В този случай стойките трябва да бъдат с диаметър 16 см, а хоризонталните греди — 25 см. Между стойките ще се получи свободно разстояние от 9 см, което може да се затвори с обикновени дъски, за да не влиза пръст.

Облицовка на преддверията и входовете на окопа

Правилното разполагане и изработване на входовете и преддверията на окопа е съществен въпрос и затова ще се спрем по-подробно върху него.

Както вече се каза, окопите трябва да имат два входа. Един от входовете може да бъде оформен като вертикална шахта, когато окопът е предназначен най-много за 10 души. От входа не се влиза направо в основното помещение, а през две предвѐрния с три дървени врати. Препоръчва се входовете да се разполагат спрямо предвѐрния на окопа под ъгъл 90° или близо до 90° , като се избягват острите чупки (преходът от входа към предвѐрния на окопа трябва да бъде плавен). Острите чупки (ъгли) в значителна степен намаляват устойчивостта в мястото на допирането на входа до предвѐрния на окопа.

Входът и предвѐрния трябва да имат конструкция, равна по здравина и устойчивост на тая на основното помещение на окопа. В това отношение трябва да се има предвид, че по-голямото земно покритие върху конструкцията на предвѐрния и основното помещение на окопа осигурява по-добра защита срещу действието на ударната вълна в сравнение с по-малкото земно покритие върху конструкцията на входа. Обаче конструкцията на входа има пък по-малък отвор в сравнение с конструкцията на предвѐрния и основното помещение, което я поставя в по-благоприятно положение по отношение на налягането на ударната вълна. Във връзка с това напречните размери (дебелината) на рамките за облицовка на входа са по-малки от напречните размери (дебелината) на рамките за облицовка на предвѐрния и основното помещение на окопа, независимо че здравината и устойчивостта им са еднакви.

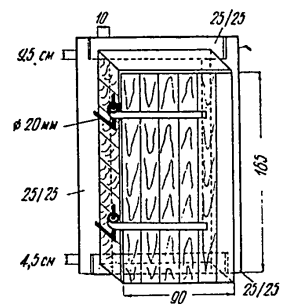
Облицовка на предвѐрния. Трябва да се има предвид, че входовете на окопа, както и входовете на всички защитни съоръжения, са техните най-слаби места, защото не през облицовката, а по самия вход лесно може да проникне ударната вълна и да поразии укриващите се. За да не се получи това предвѐрния се изграждат с три дървени врати. Първата врата е защитна и има предназначение да спре ударната вълна. За да може да изпълни това свое предназначение, тя трябва да бъде оразмерена да понесе съответното натоварване. Другите две врати имат обикновена конструкция.

Рамките за облицоване на предвѐрния по нищо не се различават от рамките за облицоване на основното помещение. Свързват се в блокове по същия начин, както и при основното помещение — блокове № 3.

Защитна врата. Ще се спрем по-подробно върху начина за изработване на защитната врата. Разположението на предвѐрния и основното помещение на окопа спрямо входа създава условия платното на защитната врата да заеме успоредно или близо до успоредно положение спрямо посоката на ударната вълна. При това положение на вратата налягането върху нея ще бъде много по-малко от налягането, което би изпитала, ако заема перпендикулярно положение на посоката на ударната вълна. Независимо от горното защитната врата се изчислява да понесе оня товар, за който се изчислява и носещата конструкция на окопа.

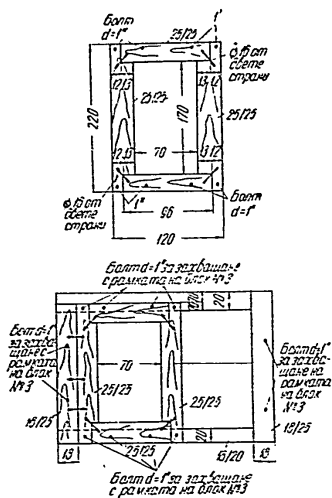
Размерът на платното на защитната врата е $0,9/1,85$ м. Размерът на отвора на опорната рамка на вратата е $0,7/1,7$ м. Дебелината на бичметата, от които се сковава вратата, не трябва да бъде по-малка от $10/10$ см. (фиг. 9).

Трябва да се има предвид, че ако отворът на опорната рамка се увеличи дори и незначително, носещата способност на вратата чувствително ще се намали. Следователно опорната рамка на вратата и платното ѝ трябва да се правят точно по размерите на детайлите, както е показано на фиг. 9, 10 и 11, за да могат да издържат на приетото натоварване. При това трябва да се обърне особено внимание на връзката на опорната рамка на вратата с първата рамка на крайния блок № 3 от облицовката на предвѐрния, тъй като натоварването на платното на вратата се предава върху рамките на облицовката, като натоварване в надлъжна посока. С оглед на това е необходима и по-голяма пространствена стабилност на носещата конструкция на окопа. Опорната рамка на защитната врата се захваща за първата рамка на крайния блок № 3 на предвѐрния с помощта на 8 болта с диаметър $1''$ и дължина 45 см. Естествено болтовете трябва да се поставят на първата рамка преди още същата да е скована с другите рамки от блока.



Фиг. 9. Защитна дървена врата

Опорната рамка на защитната врата се прави от греди с размери 25/25 см, както е показано на фиг. 10. Когато облицовката на окопа не е от дървени рамки, разположени непосредствено една до друга, а са през известен интервал, то



Фиг. 10. Опорна рамка на защитна врата

опорната рамка на вратата трябва да бъде закрепена в терена — долу и странично — горе на дълбочина най-малко 50 см (фиг. 11).

Платното на вратата се прави по-широко от отвора на рамката и с 10 см, с което се осигурява добра устойчивост при допирането му върху рамката. При по-малка нивца на допирането е възможно да се изчерпи якостта на смачкване на дървото и вратата да бъде вкарана вътре в окопа под действието на ударната вълна.

Бичметата се поставят напречно на вратата, а горният конструктивен пласт от 2,5 см дъски се разполага надлъжно и е предназначен само да съедини бичметата.

Понеже защитните врати тежат около 70—90 кг, налага се пантите им да преминават през цялата дебелина на опорната рамка, за да могат добре да ги държат.

Предвид на това, че след натиска на ударната вълна следва период на всмукване, то болтовете и ключалките на вратите трябва да имат показаната на фигурата дебелина, за да издържат на всмукването.

Обикновени врати. Размерите на платното на обикновените врати са еднакви с тия на защитната врата. Само дебелината му е много по-малка в сравнение с тая на защитната врата. Платното на обикновените врати може да се скове от два пласта дъски, дебели 2,5 см. Долният пласт дъски се заковава напречно на вратата, а горният — надлъжно (фиг. 12).

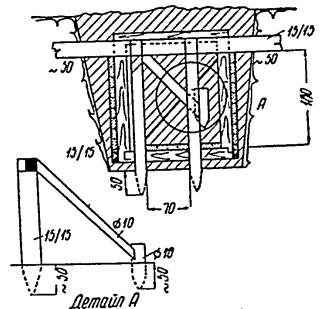
Опорната рамка на обикновените врати се прави, както е показано на фиг. 13.

Защитната врата и обикновените врати не се разполагат в една права линия, а с известни отстъпи вляво или дясно (фиг. 14). Това се прави, за да се намали действието на ударната вълна при повреда на защитната врата и да се избегнат повредите на едната врата от парчетата на другата.

Защитни екрани. Освен от защитните врати действието на ударната вълна може да бъде поето и по много други начини.

За цяла най-подходящи са защитните екрани, устроени така, че да поемат само едната част от натоварването, тъй като с другата част ще бъде натоварена защитната врата.

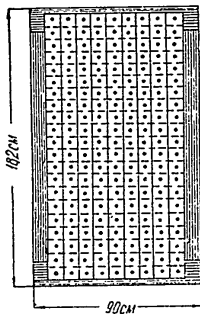
По същество екраните представляват защитна преграда по пътя на ударната вълна. По своето устройство те не се различават от устройството на защитната врата, само че начинът на закрепването им е по-прост. Приема се, че екранът ще бъде разрушен от ударната вълна. Ето защо, докато всич-



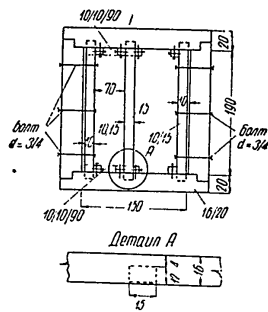
Фиг. 11. Опорна рамка на защитна врата при окоп с дървени рамки през 80 см

ки други конструктивни елементи на окопа се оразмеряват с определен коефициент на сигурност, екраните се оразмеряват без такъв, поради което са по-ефтини. При разрушаването на екрана силата на ударната вълна до известна степен ще се намали, с което разрушаващото ѝ действие ще се прояви по-слабо и по-далеч от преддверията на входа, т. е. от укриващите се.

Обикновено защитните екрани намират по-голямо прило-



Фиг. 12. Обикновена дървена врата

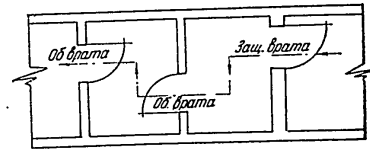


Фиг. 13. Рамка на обикновена врата

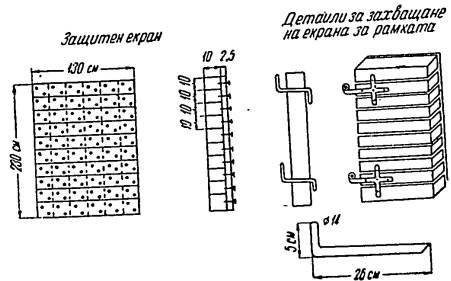
жение при по-сOLIDните защитни съоръжения, където се предполага, че действието на ударната вълна ще бъде много по-голямо и защитните врати няма да са достатъчни за поемането му или пък същите биха получили много тежка и непрактична конструкция. Все пак и във входовете на окопите, където има възможност, за препоръчване е да се устроят защитни екрани. Дебелината на платното на екрана в случая се приема според наличните възможности (фиг. 15).

За намаляване действието на ударната вълна устройство на чупки и заглушители (издатъци) във входовете не е за препоръчване, тъй като дължината на ударната вълна е

много голяма — от порядъка на стотици метра, поради което ролята на заглушителя практически е без значение.



Фиг. 14. Разположение на защитната и обикновените врати



Фиг. 15. Защитен екран

След облицоването на преддверията се пристъпва към направата на площадките пред защитните врати.

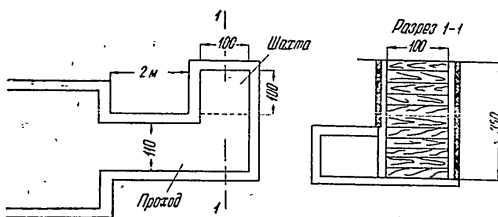
Рамките за облицоване на площадките по нищо не се различават от тези за облицоване на входа. Всяка площадка се облицова с по два блока № 2 (фиг. 16, вж. и фиг. 5).

Освен от фасониран дървен материал рамките на входа могат да се направят и от обли дървета. В такъв случай диаметърът на стойките и хоризонталните греди не трябва да бъде по-малък от 18 см, а местата за забиване на пироните се заделват.

ните рамки се определя в зависимост от дълбочината на окопа. Първата рамка се поставя на кота — 2,18 м, следователно горният край на горната хоризонтална греда се изравнява с нивото на терена. Ако подът на окопа е на кота — 3,60 м, при което положение насипът от 1,20 м пръст ще се изравни с нивото на терена, то за преодоляване на денivelацията са необходими 11 рамки.

Когато нивото на подпочвената вода е високо и не може да се стигне до кота — 3,60 м, то съобразно по-малката денivelация и броят на рамките ще бъде по-малък. При два входа естествено броят на рамките ще бъде двойно по-голям. При разполагане на входните рамки в извития преход стойките откъм вътрешната стена се поставят една до друга, а откъм външната — малко отдалечени една от друга. Полученото пространство между рамките се обшива с дъски, за да не прониква във входа пръст от насипа. Стъпалата до първата рамка се укрепват с дъски и колчета (вж. фиг. 1).

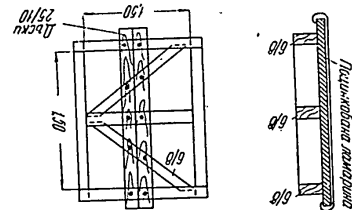
Аварийният шахтов изход (фиг. 19) се състои от шахта и проход. Шахтата трябва да бъде отдалечена от основното помещение на окопа най-малко 2 м. Същата може да бъде квадратна или кръгла с диаметър 1 м и дълбочина, съответна на дълбочината на окопа. Проходът от основното помещение на окопа до шахтата се облицова с дървени рамки с отвор 1,10 м. Конструкцията им е както на рамките за облицоване на входа. На прохода до шахтата се поставя дървена защитна врата, отваряща се към шахтата.



Фиг. 19. Аварийен шахтов изход

Шахтата също се облицова с талпи и хоризонтални рамки през 1 м. На горния край на шахтата се поставя дървен капак за защита от ударната вълна и срещу проникването на

дъждовна вода в нея. В шахтата е желателно да се направи и една проста стълба за изкачване на укриващите се, в случай че се наложи да се използва аварийният шахтов изход. Ако шахтата е с по-малка дълбочина, може да не се обли-



Фиг. 20. Дървен капак за входа на окопа

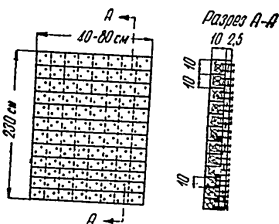
цова, а да се напълни с едър чакъл, като на прохода, непосредствено до шахтата, се поставя дървен капак, за да не прониква чакълът в него. Така запълнената шахта с чакъл предпазва както от ударната вълна, така и от проникващата радиация. При нужда чакълът от шахтата лесно може да се извади и същата да се използва.

Препоръчва се да се направи дървен капак на входа на окопа (фиг. 20) или друга закриваща конструкция за предпазване главно от дъждовна вода. Капакът на входа или на другата закриваща конструкция се прави най-обикновен, без да се държи сметка за каквото и да е патоварване.

За пълното завършване на облицовката на окопа е необходимо на някои места да се поставят дървени щитове. Обикновено такива щитове се поставят до защитните и обикновените врати, за да затворят съответните отвори на рамката, или на края на окопа, когато същият е с един вход и аварийна шахта.

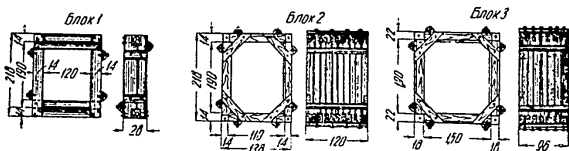
Щитовете са с широчина 40—80 см и дължина 2,30 м. Сковат се от бичмета с дебелина 10 см, разположени напречно и съответно хванати с дъски 2,5 см, разположени надлъжно на щита (фиг. 21 вж. и фиг. 5). Щитовете трябва да се опират върху рамката най-малко с по 10 см от всяка страна. Те се захващат за рамката с железни лаши.

След облицоването на окопа същият се хидроизолира с помощта на един пласт глина, дебел 10—15 см, който плътно се трамбува до облицовката (вж. фиг. 2 и 3). Върху глината се насипва пръст с дебелина най-малко 1,2 м. Ако нивото на подпочвената вода е високо и горният край на хоризонталните греди е на нивото на терена, насипът се издига над терена с откоси 1 : 2 (вж. фиг. 2).



Фиг. 21. Дървен щит

Изложената конструкция не е единствено решение на въпроса. Предвид на това, че заедно с описанието са изложени и основните принципи, на които трябва да отговаря облицовката, същите могат да се приложат и за други самостоятелни решения. На фиг. 22 е даден друг тип конструкция на рамки за облицоване на входа, преддверията и основното помещение на окопа.



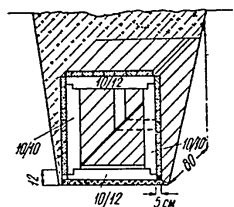
Фиг. 22. Дървени рамки за облицовка на окоп

Облицовка на окопи с дървени рамки и дъсчена обшивка

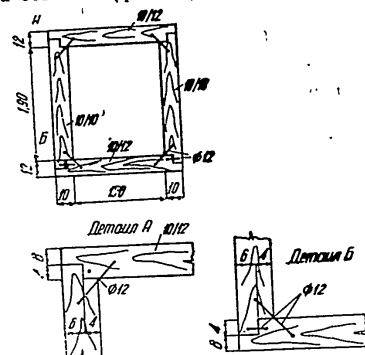
Когато окопите се разполагат в местности, които се намират далеч от предполагаемия епицентър на атомния взрив и от важните промишлени и други обекти, тогава дървените

рамки не е необходимо да се разполагат непосредствено една до друга, а могат да се поставят на известно разстояние, като се свържат с дъсчена обшивка (фиг. 23).

Трябва да се отбележи, че към такава облицовка, както и към облицовка от дървени пръти, която ще бъде разглеждана



Фиг. 23. Облицовка на окоп с дървени рамки и дъсчена обшивка



Фиг. 24. Дървена рамка за облицовка на окоп с дъсчена обшивка

по-долу, трябва да се прибягва само тогава, когато няма необходимия дървен строителен материал за направа на окопите с рамкова носеща конструкция. При облицовка с дървени рамки и дъсчена обшивка, ако е добре направена и е от добър строителен материал, окопите ще представляват сравнително добро укритие срещу действието на поразяващите фактори на атомния взрив.

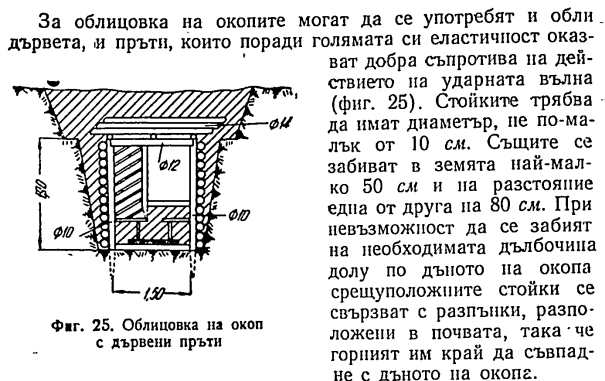
Ще се спрем само на особеностите на носещата конструкция на окопа, тъй като всички останали елементи — входове, врати и др., са подобни на тях на разгледаните вече окопи.

Формата на рамките може да бъде правоъгълна или трапецовидна. Размерите на напречното сечение на елементите на рамките са показани на фиг. 24. Рамките се изработват по същия начин както досега описаните. Същите се разполагат на 80 см една от друга.

Дъсчената обшивка се прави от 5-сантиметрови талпи, които се заковават от външната страна на четирите страни на рамките (вж. фиг. 23).

Трябва да се отбележи, че такава носеща конструкция на окопа има много голяма пространствена стабилност, вследствие на дъсчената обшивка.

Облицовка на окопи с обли дървета и пръти



Фиг. 25. Облицовка на окоп с дървени пръти

За облицовка на окопите могат да се употребят и обли дървета, и пръти, които поради голямата си еластичност оказват добра съпротива на действието на ударната вълна (фиг. 25). Стойките трябва да имат диаметър, не по-малък от 10 см. Същите се забиват в земята най-малко 50 см и на разстояние една от друга на 80 см. При невъзможност да се забият на необходимата дълбочина долу по дъното на окопа срещуположните стойки се свързват с разпънки, разположени в почвата, така че горният им край да съвпадне с дъното на окопа.

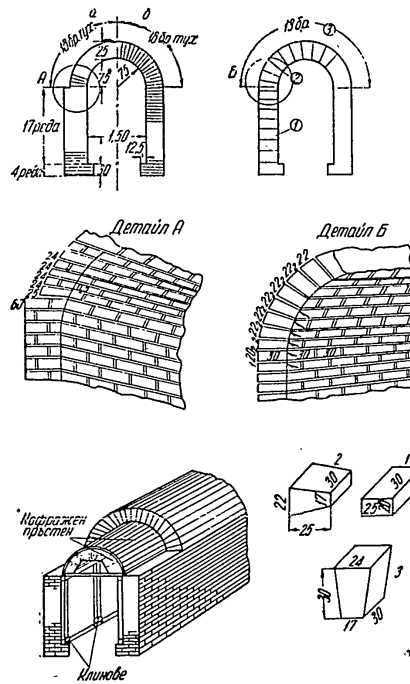
Горната дървена облицовка на окопа се прави от обли дървета с диаметър, не по-малък от 14 см. Страничните стени се облицоват с обикновени дървени пръти. Дъното на окопа не се облицова.

Трябва да се отбележи, че посещата конструкция на окопа от дървени пръти има малка пространствена стабилност и нееднаква здравина на носещите елементи, поради което не осигурява добра защита срещу поразяващите фактори на атомния взрив. Ето защо окопите трябва да се облицоват с дървени пръти само при липса на други възможности.

При окопите, облицовани с дърво, трябва да се обръща особено внимание на огнеустойчивостта на ония дървени части, които могат да попаднат под действието на светлинното излъчване. За целта е достатъчно същите да бъдат намазани с вар или глина.

Облицовка на окопи с тухли, бетонни блокчета и камък

Облицовка с тухли. В нашата страна почти навсякъде се произвеждат добре изпечени машинни тухли със



Фиг. 26. Облицовка с тухли, бетонни блокчета и камък

значителна якост и добри други качества. Практически тухлите могат да се смятат за подръчен материал. Удобствата, които предлагат тухлите при облицоването на окопите, ги

правят за предпочитане. Трябва да се подчертае, че такава облицовка може да се направи от опитни майстори.

Тухлената облицовка се състои обикновено от прави, вертикални (по-рядко дъгообразни) стени (пиедрити) и свод, оцертан обикновено по окръжност (фиг. 26). Сводът с очертание по окръжност се предпочита поради по-лесното му очертаване и изпълнение. Направата на кръжилото също е по-лесна. Наред с това при малки отвори, при които дебелината на свода е обикновено 1 тухла, няма възможност да се постигне икономия от дебелината на свода, ако същият е оцертан по парабола.

Тухлена облицовка трябва да се прави само след внимателна преценка на хидрогеоложките условия. Не бива да се прави тухлена облицовка в терени, в които има значително количество подпочвена вода.

Тухлената облицовка може с успех да бъде използвана както при окопите, така също и при галериите с малко земно покритие, които се изкопават не по тунелния способ, а чрез изкопаване на терена от повърхността надолу до изискуемата се дълбочина (за тях ще се говори в раздела за галерийните укрития). Понеже тухлената облицовка на тия укрития не се различава по нищо от тазн на окопите, затова ще я разгледаме заедно с тазн на окопите.

След изкопаването на окопа или галерията и подготовката на основите, се издизват основите и двете странични стени на тухлената облицовка, след което се изработва сводът. Ако се предвиждат дренажни жили, същите се изработват предварително. Добре е покрай страничните стени през 4—6 м да се направят вертикални или наклонени (коси) дренажни жили. Дренажните жили се запълват с чакъл или лопен (трошен) камък.

Основата на облицовката се вкопава обикновено 30—40 см по-ниско от пода на окопа. Широчината на основата е достатъчно да бъде 2 тухли при стени 1 1/2 тухла и 1 1/2 тухла при стени 1 тухла. При сравнително сухи терени свързващият разтвор може да бъде варо-циментов, а при влажни терени се препоръчва да бъде циментов. Пространството между изкопа и облицовката трябва да се запълва плътнo с по-здрав дренажен материал — камък, баластра, пясък. Може да се запълни и с изкопаната земя, но същата трябва много добре да се трамбува. Изкопът трябва да се прави според предписаните размери, за да се намали обемът на изкопните работи и да се намали до минимум или напълно необходимостта от

допълнително запълване зад страничните стени, а така също и да се създаде по-голяма устойчивост на самата облицовка. Като краен резултат с това се намаляват обемът и стойността на изкопите и се съкращава времето за изкопаване и облицоване.

Иззиданите странични стени трябва да престоят 3—4 дни, за да се втвърди разтворът, след което трябва да се иззидат сводът. За целта се правят подпорно дървено скеле и кръжила, върху които се наковават кофражните дъски.

Горните греди на дървеното скеле трябва така да се поставят, че да позволяват преместването (предвиждането) напред на кръжилото. Най-добре е, ако се направи кофражен пръстен. За целта върху две или три кръжила се наковават летви. Дължината на такъв пръстен може да бъде от 1 до 2 м. Пръстенът е много удобен, тъй като елементите му не се разместват, позволява лесно да бъде предвиждан напред и сводът е с еднакъв профил. За добро хоризонтирне под кръжилото на пръстена се поставят подложни дъски. За лесното освобождаване на пръстена под подпорите се поставят клинове. Кръжилото не трябва да се сменя по-рано от 7—14 денонощия, за да може разтворът да добие съответна якост.

Зидането започва едновременно от двете пети на свода и продължава нагоре към ключа. Ключът на свода трябва да се зида челно с отстъп напред. При зидането на пиедрита и особено на свода междините между тухлите трябва да се запълват добре с разтвор. Междини, които не са напълнени добре с разтвор, намаляват носимоспособността на облицовката.

Насипът над свода може да се направи скоро след свалянето на кофража. Най-напред се поставя добре трамбуван пласт мазна глина за предпазване от просмукала се през насипа вода. Над глината се насипва и добре трамбува изкопаната земя.

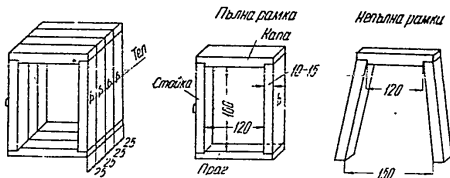
Облицовката от бетонни блокчета (фиг. 26) по принцип не се различава от облицовката с тухли. Разликата се състои само в това, че докато всички тухли имат еднакви размери, бетонните блокчета могат да имат предписани размери. Така например за страничните стени се употребяват обикновено правоъгълни бетонни блокчета, за свода — призматични. Блокчетата се приготвяват предварително, след което се пренасят на мястото на облицоването. В 1 куб. метър бетон за блокчета се поставя около 250 кг цимент. В някои случаи от блокчета се прави само сводът, а страничните стени се изливат от бетон на място.

Облицовката от камък се прилага там, където има на разположение достатъчно и здрави камъни. Обикновено се използват ломени камъни с блоковидна форма. Пиедритът се зида по обикновен начин, като зидарията се оформява еднолицово. При каменната зидария се изразходва около 30 % повече разтвор, отколкото при тухлената. Камъните за свода трябва да се обработят с призматична форма двулицево за очертаване на кривината. За ключа обикновено се приготвява обработен по определени размери ключов блок. Дебелината на страничните стени трябва да бъде минимум 40 см, а на свода — 30 см.

Укрития, облицовани с бетонни блокчета, тухлена или каменна зидария са по-скъпи и по-бавно постронни, отколкото укрития, облицовани с дървена облицовка. Но поради ограничените възможности за масово използване на дървения строителен материал и поради това, че облицовката от бетонни блокчета, камъни и тухли е по-трайна и има по-големи предимства по отношение на мирновременното използване на укритията, тя е за предпочитане.

Облицовка със сглобяеми железобетонни рамки

Облицовката с железобетонни рамки представлява посебни укрепителни рамки, поставени непосредствено една до друга (фиг. 27). Предварително трябва да се каже, че железобетонната рамка от отделни елементи отговаря по-добре на ха-



Фиг. 27. Облицовка със сглобяеми железобетонни рамки

рактера и големината на натоварването и по-лесно се прави и монтира, отколкото монолитната рамка. Изготвянето на монолитната рамка изисква по-сложен кофраж и по-внимателно бетониране. Освен това теглото ѝ е по-голямо и монтирането ѝ без механизми (макар и елементарни) е трудно. Ето защо се препоръчва рамка от отделни сглобяеми елемен-

ти. Сглобяемите рамки могат да бъдат пълни и непълни. Пълната рамка се състои от 2 стойки (колони), горна греда (капа) и долна греда (основа, праг).

Наред с прилаганото решение направата на железобетонни сглобяеми елементи би могла да се комбинира и с други идеи. Така например с успех биха могли да бъдат използвани при нужда железобетонни укрепителни елементи, прилагани в минното дело, а така също и железобетонните траверси, използвани в железопътния транспорт, когато имаме по-високи и по-широки окопи.

Съобразявайки се с бъдещето развитие на железобетона с предварително напрежение, както и с недостатъчните запаси от дървен материал, сглобяемите рамки от железобетонни елементи с предварително напрежение са за предпочитане. С това значително би се повтиснило строителството на обикновените укрития.

На таблица 1 са дадени размерите на отделните елементи на пълна железобетонна рамка при различни разстояния на окопа от вероятното място на атомния взрив.

Таблица 1

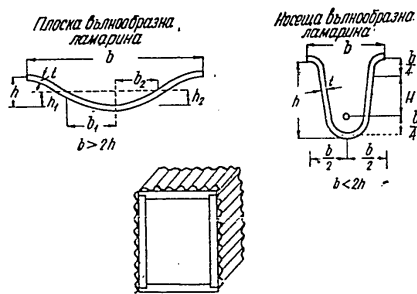
Разстояние от местото на окопа до местото на атомния взрив в м.	Елементи на рамката	Дължина на елемента в см.	Ширина на елемента в см.	Дебелина на елемента в см.	Сечение на арматурата в см.	Избрана армировка—брой ϕ в м.м.	Тегло на елемента
7500	Горна и долна греда	136	25	10	1,19	4 с ϕ 6,5	78
	Стойка	190	25	8	2,03	4 с ϕ 8	91
3000	Горна и долна греда	136	25	10	1,57	5 с ϕ 6,5	80
	Стойка	190	25	8	2,44	5 с ϕ 8	93
1500	Горна и долна греда	136	25	10	2,02	4 с ϕ 8	82
	Стойка	190	25	8	2,77	4 с ϕ 8 и 2 с ϕ 6,5	95
1250	Горна и долна греда	136	25	10	2,24	4 с ϕ 6,5 и 2 с ϕ 8	83
	Стойка	190	25	8	3,25	3 с ϕ 10 и с ϕ 8	91
1000	Горна и долна греда	140	25	10	2,98	4 с ϕ 10	85
	Стойка	190	25	10	2,84	4 с ϕ 10	114
800	Горна и долна греда	140	25	10	4,03	4 с ϕ 10 и 2 с ϕ 8	86
	Стойка	190	25	10	3,62	4 с ϕ 8 и 2 с ϕ 10	116

Облицовка с профилирани строителни материали

При наличие на стари, износени, употребявани профилирани строителни материали същите могат да послужат за облицовка на окопи и галерийни укрития. Към тези материали спадат различните ъглови и двойно Т-образни жезла, железопътните релси на нормални и теснолинейни линии и други подобни. Наред с това могат с успех да се използват и различни вълнообразни ламаринени листове, етеритови плочи и др.

Височината на профила на тези елементи е желателно да не надминава 12 см, тъй като рамките от профили с по-големи размери би било правилно да се монтират през по-големи разстояния от 1,5 м. Това обаче изисква дъсчената обшивка да има значителна дебелина, което вече не е стопански оправдано.

Профилираните елементи се нарязват по мярка, след което се съединяват в укрепителни рамки чрез нитове, болтове или заварка. След това се извършва монтирането на укрепителните рамки и на обшивката.



Фиг. 28. Облицовка с вълнообразна ламарина

Облицовката от вълнообразна ламарина (фиг. 28) се прави, като най-напред се поставят носещите рамки през 1 до 1,5 м, след което се нареждат ламаринените листове отгоре и отстрани.

Таблица 2

Разстояние между оклопи до мястото на атомния взрив в м	Налягане на ударната вълна в т/м ²	Дебелина на ядрената ламарина в м	Вълнообразна ламаринена облицовка		Рамки			
			горна ламарина	странична ламарина	размери на горната греда	размери на страничната стойка		
5000	0,4	1,5	150*	60	2	1,0	кръгло сечение в см	20/18
							дебелина на ламарината в м	1,5
2000	1,03	1,5	90	70	1,25	1,0	кръгло сечение в см	20/18
							дебелина на ламарината в м	1,25
1500	2,0	1,5	100	80	1,25	1,0	кръгло сечение в см	20/20
							дебелина на ламарината в м	1,50
1250	3,0	1,5	100	80	1,50	1,0	кръгло сечение в см	20/20
							дебелина на ламарината в м	1,50
1000	4,6	1,5	100	100	1,50	1,0	кръгло сечение в см	20/50
							дебелина на ламарината в м	2,00
800	6,6	1,5	100	100	2,00	1,0	кръгло сечение в см	20/50
							дебелина на ламарината в м	1,15

* Ламарините, означени със звездички, са плоски вълнообразни, а останалите са носещи вълнообразни

Удобна за използване е вълнообразната ламарина с дебелина 1, 1,25, 1,50 и 2 мм. Тя може да бъде плоска и посеца. При плоската, вълнообразна ламарина широчината b на вълната е по-голяма от двойната ѝ височина h , а при посецата, вълнообразна ламарина широчината d на вълната е по-малка от двойната ѝ височина h .

В литературата има данни за различните размери на изработваната профилна ламарина с указания какви натоварвания издържа при определено подпорно разстояние.

При липса на вълнообразна ламарина може в редица случаи с успех да се използват вълнообразни етернитови плочи.

Желателно е дебелината на тези плочи да бъде значително по-голяма от тази на обикновените покривни вълнообразни плочи. При облицовка с етернитови плочи трябва да се намали съответно и разстоянието между рамките, а отвърът на укритието да се съобрази с размерите на плочите.

На таблица 2 са дадени размерите на отделни елементи на облицовка с вълнообразна ламарина за различни натоварвания от въздушен атомен взрив при положение, че окопите са със земно покритие около 1 до 1,5 м.

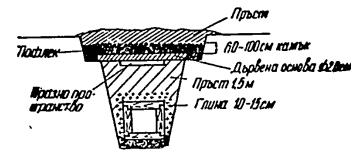
5. Окоп, осигуряващ срещу атомен взрив и пряко попадение на фугасна авиобомба

Показаните видове защитни конструкции на окопи осигуряват срещу поразяващите фактори на въздушен атомен взрив на определени разстояния, но не защитават достатъчно при пряко попадение на фугасна авиобомба.

Устройството на окоп, който да осигурява защитата както срещу поразяващите фактори на въздушен атомен взрив, така и срещу пряко попадение на фугасна авиобомба, изисква повече и по-разнообразни строителни материали.

Разположението на такъв окоп, изкопните работи и начинът на изпълнение на облицовката са същите както при разгледаните досега окопи (фиг. 29). Новото се състои в направата на специален тюфлекс, който има предназначение да спре фугасната авиобомба и същата да експлодира в него, а носещата конструкция на окопа да бъде натоварена само от налягането на взривната вълна на фугасната авиобомба. Това налягане по начина на своето действие е подобно на налягането от ударната вълна при въздушен атомен взрив. Разбира се, че окопът ще осигурява срещу пря-

кото попадение на фугасна авиобомба, ако налягането на взривната вълна на авиобомбата не е по-голямо от налягането на ударната вълна на въздушния атомен взрив, за което е оразмерена носещата конструкция на окопа.



Фиг. 29. Окоп, осигуряващ срещу атомен взрив и пряко попадение на фугасна авиобомба

Устойчивостта на окопа срещу пряко попадение на фугасна авиобомба зависи главно от дебелината, разположението и устройството на тюфлекса му.

Тюфлексът може да се направи от подръчни материали — камък, железни отпадъци и др. Естествено е, че ако тюфлексът е от бетон, бутобетон или железобетон ще изпълни още по-добре предназначението си.

За осигуряване срещу малки фугасни авиобомби тюфлексът може да бъде от камък и дебелината му да бъде най-малко 60 см. За осигуряване срещу големи фугасни авиобомби и такива със специална конструкция (пробивни) тюфлексът трябва да бъде много по-дебел, със специално изпълнение, и то от бутобетон или железобетон. Колкото дебелината на тюфлекса е по-голяма, толкова срещу по-голям калибър фугасна авиобомба ще осигурява.

Желателно е тюфлексът да не се нарежда направо върху насипа над защитната конструкция, тъй като при това положение същият ще осигурява само срещу ударното действие на фугасни авиобомби, но няма да намали налягането на взривната вълна върху носещата конструкция. Ето защо, вместо върху насипа, тюфлексът се нарежда върху дървена основа от обли дървета с диаметър най-малко 20 см, краищата на които се опират на здрава почва. Под плътно наредените дървени греди на основата се оставя празно пространство с височина от 10 до 15 см и широчина не по-голяма от широчината на окопа.

При попадение на фугасна авиобомба върху окопа в зависимост от нейната големина, скорост на падане и от конструкцията ѝ тя ще проникне повече или по-малко в тюфлека и ще експлодира. При счупването на еластичната дървена основа от взривната вълна особена роля играе празното пространство под нея. Натискът на взривната вълна върху носещата конструкция на окопа ще се намали с изразходваната енергия за деформиране и счупване на еластичната дървена основа.

За намаляване на натоварването от взривната (ударната) вълна върху носещата конструкция на окопа известна роля играе и почвеният пласт между тюфлека и носещата конструкция. Същият под действието на взривната (ударната) вълна се уплътнява, при което намалява натискът. Този пласт има и друго предназначение — предава натоварването на взривната (ударната) вълна върху конструкцията на окопа като равномерно разпределен товар, което облекчава до голяма степен работата на основната носеща конструкция.

Това са главните особености на този окоп. Ще се спрем и на някои характерни моменти при направата му.

При изкопаването на окопа трябва да се направят местата, върху които да легнат краищата на дървената основа на тюфлека. Гредите на дървената основа трябва да излизат от всяка страна зад контурите на носещата конструкция най-малко 1 метър. Ако почвата е много слаба, тези места трябва да се облицоват с камък, дървета или по друг начин с цел да се създаде по-твърда основа под краищата на гредите на дървената основа, за да може последната при взривяване на бомбата да се деформира и счупи над празното пространство, с което натискът на взривната вълна ще се намали.

Както видяхме дебелината на разпределителния земелен пласт над носещата конструкция на окопа играе положителна роля, като намалява натоварването и разпределя налягането върху носещата конструкция. Следователно колкото насипът е по-дебел, толкова е по-добре. Но това зависи от дълбочината на изкопа, която, както видяхме, се ограничава в много случаи от нивото на подпочвената вода. За засипване на окопа най-добре е да се употреби пясък или пясъчно-глинеста почва, обаче там, където няма такава или пък набавянето ѝ е скъпо, може да се употреби и пръстта, която е изкопана при направата на окопа.

Тюфлектът най-често се прави от камък, като дебелината му трябва да бъде минимум 60 см. Камъните се нареждат във вид на суха зидария. Още по-добре е, ако на тюфлека се даде сводеста форма, като петите на свода се опират върху здравата почва на изкопа. При наличие на цимент и вар тюфлектът може да се иззида с циментов или вароциментов разтвор. Освен върху дървената основа камъните трябва да се нареждат и настрани от нея най-малко 1 метър, което предпазва от странично проникване на фугасната авиобомба.

Както се каза, тюфлектът може да се направи и от други подръчни материали. Просто могат да се наредят тухли, железни отпадъци и др., които често се намират в изобилие, особено във фабричните дворове.

Основната носеща конструкция се прави от дървени рамки както на окопите без тюфлек. При този окоп не е целесъобразно носещата конструкция да се поставя върху много твърда основа. Ако почвата на дъното на окопа е много твърда, необходимо е под конструкцията да се насипе 15—25-сантиметров пласт рохкава почва или най-добре пясък. Останалите елементи на окопа се правят по същия начин както при окопите без тюфлек.

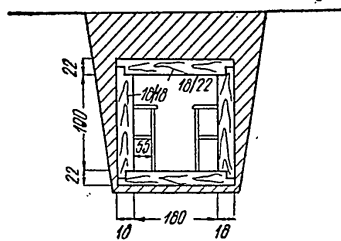
II. ЗЕМЛЯНКИ

1. Общи сведения

Землянките също както окопите осигуряват срещу поразяващите фактори на въздушен атомен взрив. Но докато разгледаните окопи представляват място за непродължително престояване на укриващите се (разбира се, когато се наложи в тях може да се престои по-дълго време), землянките предлагат повече удобства за пребиваване, поради това че в тях се създават по-добри битови условия — по-широки са, обзавеждат се с легла и имат клозет (фиг. 30).

При определяне на мястото за строеж на землянките всичко казано в това отношение за окопите е напълно в сила и за землянките. Землянките също не трябва да се изграждат в центъра на града или близо до големи промишлени или други обекти на народното стопанство. Ако това се наложи, трябва да се разполагат по-възможност на свободни

от застрояване площи и близо до по-големи улици; за да се избягнат евентуални затрупвания и се създадат добри условия за бърза евакуация на укриващите се.



Фиг. 30. Землянка

Също така трябва да се използват и защитните свойства на местността. Там, където има условия, землянките трябва да се разполагат на обратните скатове на хълмовете и възвишенията по отношение вероятния епичентър на атомния взрив.

Землянките трябва да се изкопават в земята до възможната максимална дълбочина, като

в това отношение се търсят сухи и отцепни места, с ниско ниво на подпочвената вода.

Дебелината на земния насип над облицовката трябва да бъде най-малко 1,2 м.

Землянките трябва да се разполагат най-малко на 100 м от взривоопасни цехове и складове и най-малко на 10 м от главни водопроводни и паропроводни магистрали и електрически линии с високо напрежение.

За бързото им заемане землянките трябва да се изграждат най-много на 150—200 м от постоянното местопребиване на укриващите се. Леглата се разполагат над местата за сядане — втори етаж. Всяко легло има дължина 1,8 м и ширина 0,55 м. Клозетът се изгражда до един от входовете на землянката и не се промива (вж. фиг. 48).

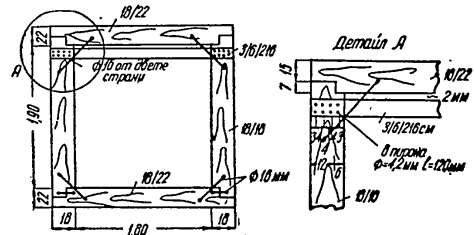
2. Облицовка на землянките с дърво

По своето очертание и в конструктивно отношение землянките са напълно подобни на окопите, само че отворът на облицовката им е по-голям от този на окопа. Ето защо и изкопните работи, а така също и напречните сечения на носещите елементи на облицовката са по-големи.

И при землянките се изграждат две предверия с три врати, две от които са обикновени, а първата защитна. Защит-

ната и обикновените врати имат същите размери както при окопите и се разполагат по същия начин.

Понеже отворът на рамките на предверията е по-голям с 30 см от този на окопите, налага се вместо един щит



Фиг. 31. Дървена рамка за облицовка на землянка

да се поставят два щита един до друг за затваряне отвора на рамката до вратата. Конструкцията на щитовете е същата както при окопите. Там, където двата щита се допират, е необходимо да се постави дървена стойка, за да могат краищата им да легнат върху нея.

Всичко казано за окопите трябва да се изпълни в същата последователност и при землянките.

Начинът за направа на дървените рамки е напълно подобен на начина за направа на разгледаните два вида дървени рамки при окопите, само че дължината на стойките и напречните греди е по-голяма, а напречното им сечение е съответно 18/18 см, и 18/22 см (фиг. 31). Напречните размери на останалите помощни греди, чието предназначение е да осигуряват главно пространствена стабилност на конструкцията, са същите както при окопите; изменя се само тяхната дължина. Рамките за входовете на землянките имат същите размери както рамките за входовете на окопите.

Там, където има възможност, вместо окопи за препоръчване е да се изградят землянки.

III. ГАЛЕРИИ

1. Общи сведения

Значителна част от нашите градове и промишлени предприятия са разположени в планински или полупланински райони, в полите на планини или в близост на оврази и лъсови терени. Известно е, че за защитата на градовете и предприятията хълмистите терени предлагат по-добри условия в сравнение с равнинните такива.

От проучването на резултатите от бомбардировките с атомни бомби на японските градове Хиросима и Нагазаки е установено, че хълмовете дават добри условия за защита срещу атомен взрив. Във връзка с това обикновените укрития и на първо място галериите могат да се считат най-добре осигурени, когато са разположени в хълмиста и пресечена местност.

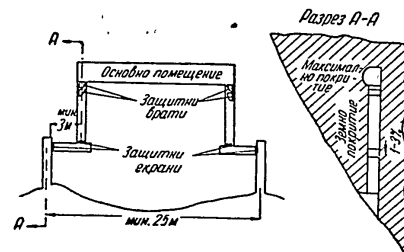
Земното покритие над галериите, което може да бъде съобразно нашето желание, но зависи и от възможностите, които предлага местността, е най-солидната защита срещу всички поразяващи фактори на атомния взрив и другите средства за нападение.

Това земно покритие поема ударната вълна, намалява до безопасни размери силата на проникващата радиация и предпазва напълно от светлинното излъчване.

Входовете на галерийните укрития трябва да се правят по такъв начин, че да осигуряват срещу проникването на ударната вълна в галерията. Това може да бъде постигнато посредством съответно планировъчно решение, а така също и с помощта на допълнителните устройства и приспособления.

Галерийните укрития (фиг. 32) имат две основни части: входове (изходи) и основно помещение. Входовете трябва да имат определена дължина, за да се достигне необходимото земно покритие над основното помещение. След достигане на необходимото покритие се изкопава основното помещение на галерията, в което се разполагат укриващите се. Естествено е, че колкото по-стръмен е теренът, толкова ще са по-къси входовете, а от това и укритието по-евтино. На границата между входовете и основното помещение се оставят по две предверия (може и едно) и се поставят защитни врати. Двата входа трябва да се разполагат един до друг най-малко на 25—30 м.

Желателно е галерийното укритие да бъде П-образно с два входа (изхода). Това осигурява по-бързото му заемане, а така също създава и по-голяма сигурност, тъй като при



Фиг. 32. План и разрез на галерийно укритие

нападение с обикновени фугасни авиобомби не могат едновременно да бъдат разрушени и двата входа.

Известни са случаи, когато при запълването и след позначителен престой на укриващите се в галерии само с един вход и основно помещение, са се получавали масови припадания. Това се дължи на увеличаването на съглеродния двуокис и на значителното повишение на температурата и влагата в помещението.

П-образната форма на галерийното укритие има редица предимства по отношение на вентилацията и поддържането на добро самочувствие на укриващите се. За осигуряване на естествена вентилация на галерийното укритие, необходимо е двата входа да бъдат прокопани на различна височина, за да се получи въздушно течение от ниския към високия вход. Наред с това се осигурява и добро отводняване на галерията през ниския вход. Подобна вентилация може да се осигури и с помощта на вертикална шахта, прокопана на 3—5 м встрани от средата на основното помещение. Но прокопаването на такава шахта е свързано с допълнителни разходи на средства и материали.

Галерийните укрития могат да се построят както в скалист терен, така и в сравнително меки терени. Изкопаването на галериите в скалисти терени е сравнително много по-трудно и обикновено е свързано с използването на компресори,

пробивни пистолети и взривни вещества. Но в замяна на това такива галерии са много по-сигурни, а укрепяването и облицоването им е много по-лесно и сравнително по-евтино. В редица случаи при наличие на здрави терени и при съответна форма на напречния профил на галерията може да се мине без постоянна облицовка, а само с предпазно укрепяване.

Изкопаването на галерийните укрита в свързани почви (глинести, глинесто-песъчливи и др.) и особено в лъс е много по-лесно и удобно. Извършва се без механизация само с обикновени инструменти, но в замяна на това укрепяването и облицоването им е значително по-трудно и по-скъпо.

По принцип галерийните укрита за защита от атомен взрив трябва непременно да бъдат укрепени с дървен материал или облицовани с трайна масивна облицовка. Укрепяват се и галериите, които са изкопани в скалисти терени, където са възможни откъртвания на камъни, предимно от тавана.

При направата на галерийните укрита населението ще срещне най-големи затруднения при изкопаването и укрепяването им. Преди всичко това е работа, която изисква работещите или най-малко контролиращите органи да имат необходимите знания и опит по тунелно дело.

По своята същност галерийните укрита представляват тунелни съоръжения. Нещо повече, докато в обикновените тунели няма никакви чупки или кръстовища, то при галерийните укрита чупките и кръстовищата са обикновено явление. За изкопаването, укрепяването и облицоването на галерийните укрита важат същите принципи и предпоставки, които важат за тунелите и преди всичко за изкопаването и укрепяването на основните (волеши) им галерии.

Преди изкопаването на всяка галерия най-напред трябва да се проучи геоложният характер на терена, като се определят качествата на същия. Трябва да се установи устойчивостта на планинския масив. Ако има съмнение за свличане на терена, трябва непременно да се потърси компетентното мнение на инженер-геолог. Не бива да се отказваме и от съвета на някои възрастни хора, които са живели дълги години в тези места и са ги наблюдавали. Трябва да се има предвид, че свличания са възможни не само при меки хлъзгави почви (глинести), но и при скали с глинести прослойки. Ето защо при избирането на мястото за направа на галерия трябва да се внимава наклонът на терена да не е те-

расовиден (с площадки) и в подножието на хълма (оврага) да не съзри или извира вода.

Скатовете на хълмовете и овразите с по-стръмен наклон, към които обикновено се насочваме за направа на галерии, благоприятствуват въпросните свличания. Има и случаи, при които теренът първоначално се намира в равновесие, но вследствие на прокопаването и оформяването на предпоръталния траншеен изкоп и при недостатъчни отводнителни мероприятия изгубва това равновесие и може да се получи свличане. Затова при най-малки данни или дори при съмнение за възможно свличане, такова място трябва да се изостави и да се потърси друго.

Наред с установяване устойчивостта на терена трябва да се определят и най-главните качества на породата. На първо място трябва да се определят видът и якостта ѝ. Важно значение имат дебелината и характерът на напластяванията, наличността между тях на глинести или други прослойки, степента и характерът на напукванията, изветряемостта, водопоглъщаемостта и др.

За характеризирани качествата на породите от гледна точка на подземното строителство широко приложение е намерил така нареченият коефициент на здравината f_s по проф. Протодяконов. Коефициентът на здравината на породата f_s представлява характерния за породите коефициент на вътрешното триене, увеличен с известна величина, изразяваща сцеплението между частите на породата. Колкото по-малък е този коефициент, толкова по-непригодни са породите за подземно строителство и обратно — колкото същият е по-голям, това сочи че имаме работа с все по-здрави скалисти породи. Практически най-пригодни за сигурно галерийно строителство са здравите еруптивни (гранит, сиенит и др.) и седиментни (варовици, пясъчници, мергели и др.) скали. От меките породи най-пригодни за галерии са сухите глинести, лъсовите, глинесто-песъчливите и др.

След като се спряхме накратко върху най-основните теоретически въпроси, необходимо е да се спрем също накратко върху така наречения планински натиск.

Всяка частица (кубче) от породата се натиска по шести страни от околните частици, но като твърдо тяло с определен обем тази частица дава равен отпор на страничните сили. По този начин всяка частица от породата се намира в равновесие. При изкопаването на галерия това равновесие се

нарушава. Галерията започва от всички страни да се притиска от околния терен, т. е. проявява се планинският натиск, вследствие на което се получават деформации — провисвания, пукнатини, откътрвания на пластове, падане на парчета, блокове и др.

Големината и характерът на деформациите зависят както от налягането на пластове, разположени над галерията, така и от това, дали породата е претърпяла тектонични промени — нагъвания, раздробявания и др. Обикновено се разглеждат първите причини, тъй като вторите много по-трудно се определят.

Деформациите се ограничават в известна зона около галерията, която зона е в зависимост от устойчивото равновесие на планинските маси, разположени около изкопаната галерия.

Деформациите се колебаят в твърде широки граници и при известни условия могат да доведат до сериозни срутвания. Когато земното покритие над галерията е сравнително малко, възможно е такова срутване да достигне дори до повърхността на терена, където се образуват хлътвания.

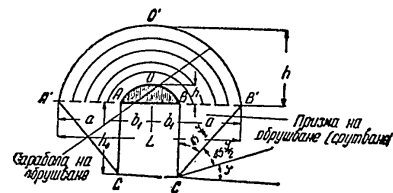
Характерът и интензивността на деформациите зависят предимно от сечението на отвора на галерията, от физико-механическите свойства на породите и хидрогеоложките условия, от положението на галерията относно повърхността на терена над нея, от начините и скоростта на прокопаването, а така също и от системата на укрепяването или облицовката.

Основен принцип при направата на галериите е да се укрепяват през време на изкопаването им и незабавно да се облицоват. Не подлежи на съмнение, че с течение на времето деформациите на галерията се увеличават, планинският натиск нараства. Нарастването на планинския натиск е значително по-голямо в слабоустойчиви породи, при които гавантът и стените на галерията се подлагат системно на нови деформации и зоната на последните се стреми към увеличаване, докато се получат устойчиви размери. Дълбочината на разпространение на изменението, които стават в породата при прокопаването на галерията, е наблюдавана в пределите от 0,4 до 3 м.

Трябва да се има предвид и тая характерна особеност, че преминаването на породата от зона на повишено налягане в

зона, свободна от налягане (при което се отдава потенциалната енергия), става внезапно, скокообразно.

Планинският натиск е непосредствено свързан със зоната, свободна от налягане, и нараства с течение на времето. Във



Фиг. 33. Облекчителни сводове при здрави и слаби породи

вързка с това се различават първичен и установен (постоянен) планински натиск. Първичният планински натиск възниква вследствие разширението на породата встрани, като се разтоварва от първоначалното натоварено състояние. Колкото е по-слаба породата, толкова първичният натиск е по-голям и галерията трябва да се укрепи незабавно.

От познатите теории, разглеждащи по различен начин въпроса за планинския натиск, най-удобна и най-разпространена засега е теорията на руския професор Протодяконов. Съгласно тази теория планинските породи се разглеждат като заемащи междинно място между свързаните (монолитните) и несвързаните (сипещи се) тела. Планинските породи поради наличието в тях на пукнатини и отделни парчета (блокове, части) се разглеждат до известна степен като несвързани и към тях се прилагат законите за несвързаните тела.

При опитите е установено образуването на така наречения естествен облекчителен свод (парабола на обрушване) AOB (фиг. 33) над галерията. Практически върху дървеното укрепяване или постоянната облицовка не действа целият земен пласт, намиращ се над галерията, а само частта на терена под естествения облекчителен свод AOB, който свод се намира в равновесие под действието на вертикалните и хоризонталните сили.

Когато се говори за естествения облекчителен свод, който се образува над галерията, трябва да се каже, че висо-

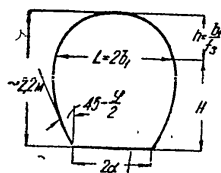
чината на този свод е пропорционална на половината от отвора на галерията и обратно пропорционална на коефициента на здравината (по проф. Протодяконов). При здрави породи (скалисти) за оразмеряване на постоянната или на временната облицовка (дървеното укрепяване) се взема под внимание само натоварването от естествения свод AOB . В тези случаи страничният натиск е много малък; натискът върху пода отдолу нагоре е също много малък и се пренебрегва при оразмеряването.

Не стои така въпросът при слабите породи (глини, глинесто-песъчливи и др.). При тези породи се проявява значителен страничен и долен натиск (подуване на пода).

При слаби породи се приема, че над първия облекчителен свод $A O B$ се образува нов такъв, $A' O' B'$, който се опира на горните граници на зоните на срутване. Независимо от това горните греди (капите) или сводът на облицовката се оразмеряват само за натоварването от частта на терена под облекчителния свод AOB , тъй като теренът между двата свода, опиращи се върху призмите на обрушване $A A' C$ и $B B' C$, причинява страничния натиск.

Както вече се каза, планинският натиск се увеличава с течение на времето и зависи най-вече от характера на породата, от размерите на отвора на галерията, а така също и от дълбочината на галерията под повърхността на терена.

Вертикалният планински натиск в слабите породи ($f_3 \leq 0,8$) е по-голям при дълбочина на заложението по-малка от



Фиг. 34. Очертание на устойчив галерен профил без облицовка

5 пъти полуотвора на галерията. В този случай целият земен пласт над галерията тежи върху облицовката.

С увеличаване дълбочината на заложението на галерията вертикалният планински натиск се счита постоянна.

Може да се докаже, че при определен отвор на галерията и при съответна форма (очертание) на изкопана може да се получи устойчив профил без облицовка. Формата има приблизителен вид, какъвто е показан на фиг. 34.

Теоретически и от опит е установено, че в свързани (кохерентни) породи с обемно тегло от 1,6 до 2 т/м³ отворът на

галериите, който може да не изисква временно укрепяване през време на прокопаването, е както следва:

- в плътни глинесто-песъчливи до 1,5—2 м
- в плътни глини до 2—3 м
- в твърди глини и мергели до 5 м
- в скали (гранити, варовици, песъчници) повече от 5 м.

Горните данни се дават само за сведение, тъй като в случаите, когато галериите ще играят роля на укрытия срещу атомен взрив, те не трябва да се оставят без временно укрепяване или без постоянна облицовка.

2. Изкопаване на галериите

Галериите могат да се изкопават с ръчни и механизирани инструменти по взривен начин или със съответни машини. Някои смятат, че ръчните инструменти трябва да се изхвърлят от употреба при тунелните изкопавания. Това е неправилно, тъй като не всякога е възможно на местостроежа и особено при масово строителство на галерийни укрытия да се доставят необходимите механизирани инструменти.

При меки и рохливи породи (глини, льосове, лески, конгломерати с глинеста спойка и др.), макар и при слаба производителност и трудна работа, могат да се използват лопати, кирки, лостове, клинове и др. При изкопаване на галерии в неустойчиви породи обикновено изкопът се копае отгоре надолу, а при по-плътни устойчиви породи — отдолу нагоре.

При работа в породи с по-голяма якост (скалисти) трябва да се употребяват пневматични разкъртващи чукове, задвижвани от компресорна инсталация.

Твърдите породи се прокопават по взривен начин, при който трябва предварително да се определят:

1. Пробивният инструмент и мястото за пробиване на дупките.
2. Начините за зареждане (напълване) на дупките с експлозив и възпламеняването му.
3. Проветряването на забоя.
4. Дооформяването (изравняването) контура на забоя.
5. Начините за натоварване и извозване на съборената порода.

Голямо значение има въпросът за правилното определяне на мястото за пробиване на дупките и дълбочината на същите, съобразно характера и особеностите на породата. Много важно е също да се следи най-внимателно за количеството експлозив,

с който се зареждат дупките. Неправилно разположени и с неподходяща дълбочина дупки довеждат до малки изкопи или до големи прекопки, до малък напредък в работата или до силно надробяване на скалата, до изразходване на излишни количества експлозив или до необходимост от повторно взривяване за оформяване на неправилен и неравномерен изкоп на профила.

3. Укрепяване на галериите

В средно здрави и меки породи галериите трябва да се укрепяват незабавно през време на изкопането им с цел да не се увеличава планинският натиск.

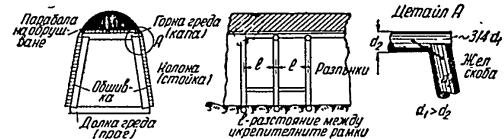
Необходимо е временното дървено укрепяване да остава колкото се може по-малко време и да се замени с масивна, постоянна облицовка. Това се смята за основен принцип в тунелното строителство, който важи напълно и за галерийните укрития. Всяко нарушение на този принцип в една или друга степен води до нежелателни резултати или най-малкото до неикономични решения на задачата.

Въпросът за укрепяването на галерийните укрития поради характерните си особености изисква някои допълнителни пояснения. Галерийните укрития могат да се построят или предварително, още в мирно време, или през време на самата война. Галериите, които се строят още в мирно време и са предназначени обикновено и за мирновременното използване, е желателно и стопански изгодно да се облицоват с устойчиви, трайни, масивни облицовки от камък, бетон, клинкерни и машинни тухли. В тези случаи дървеното укрепяване ще играе временна роля и грижите за него ще са по-ограничени.

Не стои така въпросът при укритията, които се строят през военно време, когато всички материали и особено циментът и стандартният дървен материал ще бъдат крайно оскъдни. Това налага да се прави най-внимателна преценка за вида на дървеното укрепяване, а така също и да се вземат необходимите мерки за увеличаване на трайността му.

Дървеното укрепяване трябва да се прави по предварително избрана конструкция, която да осигурява във всеки отделен етап на прокопането необходимата устойчивост. При това стремежът трябва да бъде да се създаде проста и устойчива, равнинна носеща конструкция, чиито елементи да работят на натиск и да позволява лесно усилване, преукрепяване или подменяване на отделни елементи (фиг. 35).

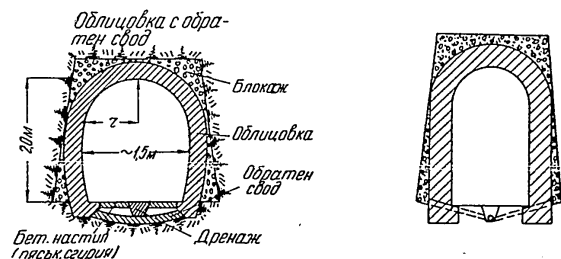
Разстоянието между отделните рамки в повечето случаи се движи от 0,60 до 1,50 м. При по-силен планински натиск разстоянието трябва да бъде по-малко.



Фиг. 55. Дървено укрепяване на галерия

4. Изкопаване и укрепяване на галерийни укрития в слаби терени

Средно здрави терени позволяват да се напредва с изкопа в дълбочина обикновено от 0,80 до 1,5 м, на които разстояния трябва да се поставят и укрепителните рамки. Освен това няма абсолютно задължително правило дали прокопането да започва от горната част на галерията или от долната ѝ част. Най-напред се монтират укрепителните рамки, а след това дървената облицовка.



Фиг. 36. Облицовка с обратен свод

Дървеното укрепяване при слаби породи обикновено се прави със затворени рамки (с долни греди), а постоянната облицовка се прави с обратен (долен, контра) свод (фиг. 36).

При галерийните укрития, които имат малък отвор (около 2 м), може да се мине без обратен свод или само с отделни ребра през 1—1,5 м.

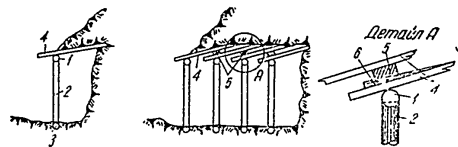
При слаби, несвързани, сипещи се терени галерията трябва да се изкопава много внимателно, и то отгоре надолу.

Вниманието на работниците трябва да бъде насочено винаги към изкопа, защото се получават много често срутвания на значителни терени маси. Спирането на такива срутвания е много трудно. В практиката се срещат случаи, когато при срутване на значителни маси земя в галерията се образуват по-големи или по-малки „кумини“. Тези кумини могат да достигнат лесно до повърхността на масива и да причинят много неприятности както през време на строежа, така и след него. Най-голямото зло в случая се явява нарушеното равновесие на терена, което от своя страна става причина за значително отслабване на укритието, за нарушаване закономерността за разпространяване на планинския натиск, за появяване на неравномерни натоварвания върху укрепяването, а понякога и за общи или местни срутвания. Наред с това се създават и значителни трудности при укрепяването и облицоването на галериите и при запълването на празнините, образувани при срутванията.

Имайки предвид гореказаните неприятни последици, галериите в слаби терени трябва да се изкопават много внимателно.

Изкопаването и укрепяването на галерии в сипещи се породи не могат да се отделят като самостоятелни действия, а вървят успоредно, взаимно обвързано и зависимо. В тези случаи основен укрепителен елемент е рамката, която обикновено е затворена — с долен праг или съответно направена разпънка. Затварянето на рамката се налага поради значителния страничен планински натиск и слабата основа за забиване на стойките. Необходимостта от дъсчена обшивка е очевидна както над капата (горе), така и зад стойките (встрани). Дървената обшивка се прави по специален начин. Веднага след поставянето на дадена рамка се подготвя прокопаването и укрепяването (обшиването) до следващата рамка. Това става с помощта на така нареченото забивно укрепяване с марчеванти (дъски за обшивка) (фиг. 37). Най-напред се поставят марчевантите над капата, като се набиват малко и се подкопава теренът под тях. След това се набиват допълнително още няколко пъти и под тяхната защита се увеличава дълбочината на изкопа (забоя), докато се създаде възможност за монтиране на нова рамка за укрепяване.

В редица случаи се прави междинно укрепяване с малки колонки (стойки), което с увеличаване на изкопа в дълбочина се подменя с нормални капи и стойки.



Фиг. 37. Забивно дървено укрепяване с марчеванти

Страничната обшивка се прави по същия начин, като манипулациите се извършват странично.

Сложността на работата, както и трудното осъществяване на постоянна облицовка са причина да се избягва прокопаването на подобни терени, особено когато има наличие на подпочвена вода и опасност от плаващи пясъци. Изкопаване на галерийни укрития в подобни терени обикновено трябва да се избягва.

Временното дървено укрепяване при обикновени условия в галериите има сравнително малка трайност. Въпросът за увеличаване срока за експлоатация на дървеното укрепяване занимава постоянно строителите и работещите по поддържането му. Затова, макар и накратко, ще засегнем този въпрос.

Трайността на дървеното укрепяване зависи от редица фактори, най-важни от които са следните:

1. Якостта на дървения материал.
2. Интензивното проветряване за отстраняване на голямата влага в галериите.
3. Устойчивостта на дървесината срещу загиване.
4. Подходящата конструкция на дървеното укрепяване.

Има случаи, когато при добра вентилация дъбово укрепяване е трайно 25 години, а иглолистно — 15—20 години. Обратното, при топъл и влажен въздух (спарване) дървеното укрепяване може да трае от 3 до 6 месеца. Вода, която съдържа основни соли (сода, калиева основа, натриев хлорид и др.), не оказва вредно действие на дървеното укрепяване.

пяване, а вода, която съдържа свободни киселини (сярна, солна и др.), му действа разрушително.

Във влажни пясъци и глинни дървеното укрепяване се запазва по-добре, в сухи пясъци — по-лошо, а във варовити терени — най-лошо. Проф. Цимбаревич дава следната табличка за приблизителната трайност на укрепяването.

Укрепяващ материал	При неблагоприятни условия	При средни условия	При много благоприятни условия
Дъбов	от 3 месеца до 2 години	от 4 до 8 години	от 30 до 40 години
Иглолистни	от 15 месеца до 1 година	от 2 до 5 години	от 15 до 20 години

Най-подходящите начини за повишаване устойчивостта на дървения материал срещу загиване са следните: сушене, намазване със защитни вещества, обгаряне, импрегниране с антисептични вещества. Намазването на сухия дървен материал със защитни вещества (вар, антисептици) е най-достъпно и сравнително сигурно. Другите начини или са сложни (импрегниране), или са несвършени (обгаряне).

Освен това добре е дървеният материал за укрепяване на порталите и входовете, понеже се намира на открито, да бъде намазан с вещества, които намаляват неговата запалителност от светлинното излъчване на атомния взрив. Най-просто и лесно е да се намаже този материал с глинен разтвор, гъсто варно мляко, разтвор от натриево стъкло или с някои комбинирани разтвори.

5. Отводняване на галериите

За галерийните укрития е желателно, както се каза вече, да се избират терени без подпочвена вода. Всяка галерия обаче нарушава равновесието на подпочвената вода. При изкопаването може да се стигне до откриване на водни жили, водоносни пластове или на пукнатини, през които впоследствие може да се появи вода. В тези случаи изтича еднократно или пък започва постоянно да тече или капе по-малко или повече вода. Това налага още при прокопаването да се провеждат отводнителни мероприятия.

Специални хидроизолационни мероприятия при галерийните укрития обикновено не се провеждат. Отводнителните мероприятия обхващат даването на подходящ наклон на галериите

те както и направата на дренажна система, позволяваща оттичането на появяващите се води.

Дренажната система се състои от дренажен канал, разположен по оста на галерията и от странични, шахматно раз-



Фиг. 38. Дренажна система на галерия

положени дренажни жили, запълнени с чакъл, едрозърнест пясък или ломен камък (фиг. 38). Могат да се направят понякога два надлъжни дренажни канала с по-малко напречно сечение. Обикновено при галерии с малък отвор се прави един централен дренажен канал и коси (напречни) дренажни жили. Напречното сечение на дренажния канал и дренажната жила обикновено е правоъгълно с размери 30/30 до 30/40 см, но може да бъде и трапецовидно или триъгълно. За галерийните укрития дренажният материал трябва да се подбери в зависимост от притока на водата. При по-голям воден приток не се препоръчва галерийните входове да се прокопават, с наклон отвън навътре, тъй като има сериозна опасност от наводняване на галерията.

Към системата на отводнителните мероприятия спадат и тези, които се провеждат върху терена над галерийното укритие за предпазване на входовете от наводняване и за предотвратяване на внезапен приток от вода в галерията. Така например, ако теренът над галерията е наклонен и незалесен или незатревен и позволява бързо оттичане на падналите върху него води, то и водният приток в галерията ще бъде по-малък. Обратно, ако на повърхността на терена има паянтинки, в които може да се събира вода, както и ако има гора, храсти или висока трева, вероятността да се увеличи водният приток е по-голяма.

Характерът и наклонът на пластове играят също голяма роля. При напукани скали (варовници, пясъчници, мергели и др.) и пясъци водите върху терена по-бързо се просмукуват и появяват в галерията, а при наличие на глинести и други водонепропускливи пластове вероятността от проникване в галерията на тези води е значително по-малка и в някои случаи практически изключена.

Независимо от гореказаното за събиране и отвеждане встрани на повърхностните води при всички случаи трябва да се изкопават канавки около порталите на галериите.

Пред самия вход в траншейния изкоп е добре да се направи малко наспиче за предпазване от навлизане на повърхностно течащите води в галерията.

6. Дебелина на земното покритие и защита на входовете на галерийните укрития

Защитата срещу ударната вълна на атомния взрив, както и срещу пробивното и фугасното действие на фугасните авиобомби се постига чрез определена минимална дебелина на земното покритие над галерията.

Земното покритие с дебелина над 1,4 м предпазва напълно укриващите се от проникващата радиация.

На практика галерийните укрития могат да имат най-различно земно покритие. Ако се предположи, че отворът им в обикновените случаи при $f_s \approx 0,8$ не надминава 1,5 м, то при земно покритие с дебелина до около 8 м целият земен пласт ще тежи върху дървеното укрепяване или върху облицовката. В такъв случай може да възникне въпросът не е ли излишен стремежът да се получи по-голямо земно покритие, след като такава с дебелина 1,5 м напълно предпазва от проникващата радиация и ако е по-голямо само ще тежи на облицовката (няма да се получи естествен облекчителен свод), която и без това ще получи значителни натоварвания от ударната вълна на атомния взрив.

Отговорът на повдигнатия въпрос може да бъде само един: да се постигне колкото се може по-голямо земно покритие над галерийните укрития, тъй като войната няма да се води само с атомни бомби, а и с обикновени фугасни и други бомби, снаряди (обикновени и управляеми) и др. С оглед на значително пробивно и фугасно действие, както и голямото натоварване от взривната вълна на тези нападателни средства винаги е за предпочитане да се осигури възможно по-голямо земно покритие, което е благоприятно и срещу ударната вълна, и проникващата радиация на атомната бомба.

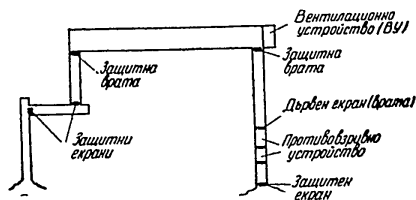
На много места в нашата страна ще има възможност да се правят „галерии“ в обикновени равнинни терени, в пясъчливи, глинести, глинесто-пясъчливи, чакълести и др. почви. Тъй като покритието, което би се получило в такива случаи няма да е повече от 5 м и изкопаването по тунелен (миньорски) начин е нерационално, препоръчва се то да става по открит начин от повърхността на терена надолу в дълбочина. Това може да стане и по начина, по който се изкопават и укрепяват в градовете изкопите, дълбоки повече от 2—3 м за

канализационни, водопроводни и др. тръби. При това, в зависимост от характерните свойства на терена, изкопът може да бъде непрекъснат или прекъснат. Облицовките на подобни галерии бяха вече разгледани по-напред. Горните греди (капите) при дървена облицовка в този случай могат да се поставят в два реда, като между същите се образува въздушна прослойка, която действа много благоприятно. При това решение гредите на облицовката от горния ред трябва да бъдат по-дълги, за да могат да предадат товарите на терена извън очертанията на долните по-къси греди.

Входовете на галерийните укрития трябва да бъдат разположени в оврази и скатове, обратни на посоката към града. Това ще доведе до намаляване действието на ударната вълна. Самите входове е желателно да бъдат направени със съответни чупки и заглушители, които намаляват действието на ударната вълна на атомния взрив, а още повече на фугасните авиобомби. За намаляване действието на ударната вълна се провеждат и допълнителни мероприятия. Така например на входната галерия, в зависимост от дължината ѝ, могат да бъдат направени уширения, действащи като разширителни камери, в които се намалява силата на ударната вълна. Действието на тези уширения е толкова благоприятно, колкото напречното им сечение е по-голямо от напречното сечение на входната галерия. При построяване на нови галерии това мероприятие ще се окаже скъпо и рисковано, затова с по-голям успех то би се приложило при стари галерии с голямо напречно сечение или при пещери. При нови галерии трябва да се направи обратното — профилът на входната галерия трябва да се намалява. Добре е, ако входната галерия се оформи с помощта на система от дебели преградни стени с малки входни отвори, след които да се образува разширението, за което се говори по-горе. Наред с уширенията могат да се направят наредени в зигзаг защитни стени с малки входни отвори и разширителни пространства след тях. Най-правилното решение зависи от конкретните условия на място, но във всички случаи стремежът трябва да бъде ударната вълна да не се допуска във входовете на укритието и тогава да се води борба с нея.

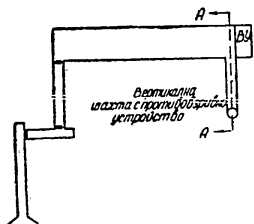
Освен посочените мероприятия може да се препоръча провеждането и на други такива. Така например, ако по пътя си ударната вълна срещне различни препятствия (прегради), то при разрушаването им част или цялата ѝ кинетична енергия ще се погълне, т. е. същата ще се „амортизира“ в значителна

степен. Изхождайки от този принцип, препоръчва се по пътя на разпространение на вълната до входните галерии да се поставят съответни по здравина и здраво закрепени дървени



Фиг. 39. Галерийно укритие с противовзривно устройство

или други защитни екрани (вж. фиг. 15). Желателно е при направата на екраните галпите, гредите или бичметата да се разполагат напръко (в хоризонтална посока) за по-голяма носимост, предвид по-малката им дължина. Екраните трябва да се поставят в местата на чупките. Най-добре е обаче, ако се постави такъв екран в началото на входната галерия, който да е оразмерен да поеме съответно натоварване. По този начин се решава най-правилно въпросът, тъй като по принцип ударната вълна се посреща още извън входната галерия, без да се допуска вътре. Задачата на тези екрани е или изцяло да поемат натоварването на ударната вълна от атомния взрив, или да поемат определено натоварване, след което да се разрушат, а останалото натоварване да се поеме от следващите екрани или от първата защитна врата. Препоръчва се във входа на галерията да се направят най-малко две защитни и една обикновена врата. Разстоянието между



Фиг. 40. Галерийно укритие с вертикална шахта и противовзривно устройство

ду вратите трябва да бъде около 120 до 140 см, с което се образуват преддверия.

Ако екранът в началото на входа е дървен, добре е да се обшие с ламарина или дървото да се намаже с варов разтвор, глина или друго вещество, осигуряващо против светлинното излъчване на атомния взрив.

Освен предложената система от дървени екрани с успех могат да се приложат и екрани от железобетон, най-добре със сводообразно сечение.

Наред с посочените мероприятия защитата на резервните входове (галерийни, шахтени) може да се осъществи и с помощта на други противовзривни устройства, върху които няма да се спираме, понеже са по-скъпи (фиг. 39 и 40).

IV. ИНДИВИДУАЛНИ И ЖИЛИЩНИ УКРИТИЯ.

I. Общи сведения

Въпросът за защита на гражданите при въздушни нападения се решава най-добре, когато укритията се намират в жилищата и предприятията, в които живеят и работят гражданите, или близко до тях.

Докато галерийните укрития се разполагат обикновено на по-големи разстояния от жилищата и предприятията и имат сравнително голям капацитет (от 20 до 150 човека), индивидуалните укрития са с малък капацитет — от 1 до 4 човека (семејство) — и се изграждат в жилището, предприятието, учреждениято или във вън от тях.

Жилищното укритие е такова укритие, което може да се направи в дадена жилищна (частна, кооперативна, обществена) сграда. Капацитетът му може да бъде най-различен, но не бива да надвишава повече от 50 човека. Някои са склонни да подценяват жилищните укрития, като дават предпочитание на укритията, намиращи се във вън от жилищата, учрежденията, предприятията. Наистина тухлените сгради, в зависимост от състоянието и отдалечеността им от епицентъра на атомния взрив, могат да бъдат напълно разрушени, включително и избените им помещения. Но железобетонните скелетни здания са значително по-устойчиви срещу действието на ударната вълна на атомния взрив, отколкото тухлените.

Както е известно ударната вълна на въздушния атомек взрив нанася най-големи и масови поражения върху надземните части на зданията и съоръженията. Ето защо не бива да се пренебрегват избените помещения, дори и на тухлените

здания. В случай не става въпрос до цялото избено помещение, а само до строго определено и приспособено по подходящ начин място (участък) от него. Предимствата на избраните помещения на многоетажните железобетонни скелетни сгради са безспорни, поради което те трябва да се използват за направа на укрития. В централната част на градовете, където има по-високи сгради и сравнително малко свободни площи, трябва да се предпочитат укритията, направени в избените помещения, пред укритията, построени върху свободни от застрояване терени. В населени места, застроени с едноетажни и двуетажни тухлени сгради, укритията трябва непременно да се правят върху свободните от застрояване терени на разстояние най-малко 7—10 м от сградите.

При всички жилищни укрития трябва да се обръща еднакво сериозно внимание както на носещата конструкция на укритието, която трябва да може да понесе определено натоварване от ударната вълна, така и на сигурното излизане на укриващите се, т. е. на сигурността на изходите. Последното има голямо значение при атомно нападение поради големия район на разрушенията и дебелия пласт от развалини.

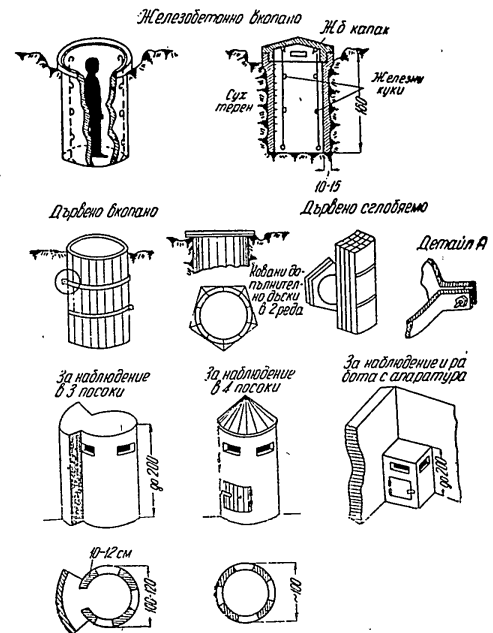
Като се има предвид, че с всеки изминат ден времето, с което ще разполагат гражданите за укриване, ще бъде все повече ограничавано, че проникващата радиация и светлинното излъчване се движат с много по-голяма скорост от ударната вълна, т. е. практически мигновено, и че обхващат почти целия район на един среден град, то явно е какво голямо значение има човек да не излиза при атомно нападение във от сградата, в която живее или работи. Ето защо укритията в избените помещения на жилищата (учрежденията, предприятията) имат безспорни предимства.

Във връзка с това не бива да се пренебрегва и проблемата за така нареченото „внезапно нападение“, при което в известни случаи, след подаването на сигнала „въздушна тревога“, населението ще има на разположение сравнително малко време за укриване. Не бива да се забравя и това, че поради усъвършенстването на средствата за нападение и особено поради наличието на управляеми снаряди, независимо от средствата за разузнаване и оповестяване, които непрекъснато се усъвършенствуват, времето, с което ще разполагат гражданите за укриване, ще бъде също малко.

От изложеното е видно каква голяма роля имат индивидуалните и жилищните укрития.

2. Индивидуални укрития

Железобетонните индивидуални укрития (фиг. 41), разположени на удобни места и построени с добре оформени конструкции, представляват солидна защита както



Фиг. 41. Индивидуални укрития

срещу ударната вълна и парчетата от фугасни и други бомби, така и срещу основните поразяващи фактори на атомния взрив. Тези индивидуални укрития създават сигурна защита до оп-

ределено натоварване от ударната вълна на атомния взрив, намаляват до определена степен проникващата радиация и предпазват напълно от светлинното излъчване. Наред с това те предпазват от по-големи парчета и части, получени при срутвания на сградите или при разрушаване на машинни инсталации и др.

Преди всичко тези укрития са най-подходящи за промишлени и други предприятия, при които характерът на производството е с непрекъснати технологически процеси, а така също и при различни контролно-измервателни апаратури, разположени на таблата за управление, които трябва непрекъснато да се наблюдават.

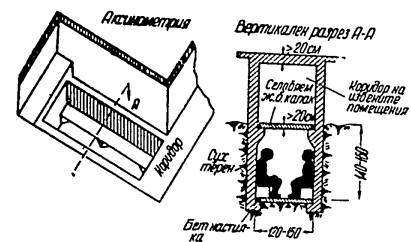
Най-подходящи места в предприятията за разполагане на индивидуалните укрития са фундаментите, големите металически кожуси (корпуси) на машини и инсталации, широките железобетонни колони, железобетонните стени и ъгли до железобетонни колони, под здрави железобетонни плочи, върху които няма монтирани тежки машини.

Подобни укрития могат да бъдат разположени и на дворовете и в избените помещения на гражданските и промишлените сгради.

Най-подходящи места в жилищата за разполагане на индивидуалните (семейни) укрития са избените помещения и най-вече коридорите на същите. Коридорите имат малък отвор, поради което таванът им има голяма носимоспособност. От друга страна вкопаните в тях укрития няма да пречат на ежедневната експлоатация на самите избени помещения. Важното в случая е да няма подпочвена вода и да не се наводняват самите укрития. С оглед нивото на подпочвената вода тези укрития трябва да имат по-малка дълбочина, а по-голяма дължина (фиг. 42).

Укритията могат да бъдат построени само за защита при въздушни нападения или пък да са направени така, че да се използват и за други цели. За защита само при въздушно нападение обикновено се строят цилиндрични укрития или укрития с двойни кривини. При цилиндрични железобетонни укрития покривната плоча може да се направи хоризонтална, но по-добре е ако се направи конусообразна или полусферична. Обикновено покривите се изливат като отделни части. Тези покриви така се правят, че да създадат по-голяма устойчивост на укритието. Подобни индивидуални железобетонни укрития могат да се излят изцяло, като монолитни, а могат и да се направят от отделни вертикални или хоризон-

тални елементи, които се сглобяват и обвързват за по-голяма сигурност с различни бандажки (пръстени). Укритията с двойни кривини обикновено се изливат изцяло. Разбира се техният



Фиг. 42. Индивидуално укритие в коридор на избено помещение

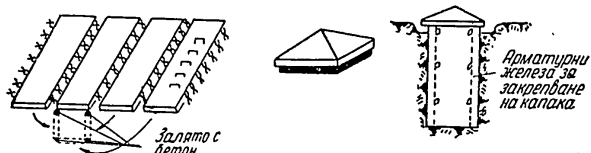
кофраж е по-сложен и полагаането на армировката е по-трудно. Обикновено за тях две категории укрития се употребява висококачествен бетон и двойна армировка.

Вратите на тези укрития се правят също от железобетон, окачват се на солидни стоманени панти и са снабдени със сигурна заключалка. За да бъдат предпазени от странични измествания, тези укрития се нуждаят от солиден фундамент. Напоследък укритието и фундаментната част се свързват с пружини или между тях се подлагат пластични подложки за амортизиране на ударната вълна. При разполагане на такива укрития на открито (в дворове, градини), желателно е същите да се вкопават колкото се може повече с оглед да се намали действието на ударната вълна, а оттам да се намали и опасността от катурването или разрушаването им. Когато тези укрития се разполагат в промишлени и други предприятия, желателно е да се поставят и закрепят до железобетонните колони, носещи вътрешни зидове, добре укрепени ъгли и др.

Мястото за разполагане на индивидуалните укрития в избени помещения се избира главно за запазване от ударната вълна и обломките и с оглед на сигурното излизане на укриващите се.

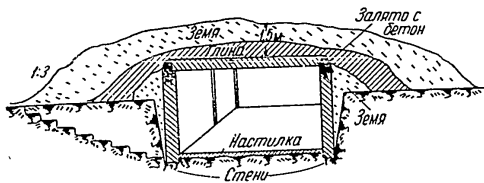
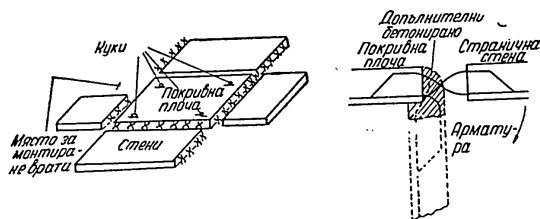
По-прости, макар и не по-икономични, са железобетонните сглобяеми четириъглини укрития (фиг. 43) и отделно стоя-

щите такива (фиг. 44), при които местата за съединяване се бетонират допълнително, а фундаментът и покривът се правят по специален начин, с което се осигурява простран-



Фиг. 43. Индивидуално четириъгълно железобетонно укритие

ствена устойчивост. Тези укрития предварително се изливат, като в местата на ръбовете арматурата не се бетонира, а то-



Фиг. 44. Отделностоящо железобетонно укритие

ва се прави впоследствие, като се залива с бетон или циментов разтвор. При тези укрития не са необходими сложни кофражи и арматура, лесно се бетонират, кофражът се сваля бър-

зо и удобно и готовата продукция лесно се нарежда в складовете.

Дървените индивидуални укрития трябва да бъдат поставени на подходящи и удобни за бързо заемане места и да имат устойчива конструкция. Тези укрития защитават в значителна степен и срещу проникващата радиация, когато са поставени зад някоя солидна преграда, най-добре железобетонна, която да поглъща част от проникващата радиация. Дървените индивидуални укрития заемат значително място, поради което се препоръчва да се правят сглобяеми (вж. фиг. 41).

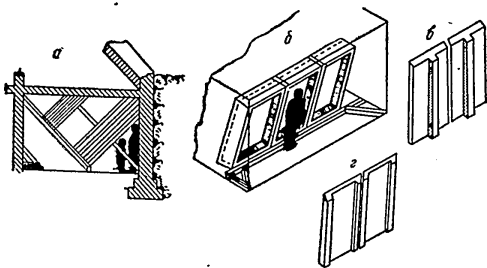
Най-удобна и сигурна форма за дървено укритие е кръглата. Диаметърът на укритието може да бъде 0,60—0,70 м при височина около 1,80 м за изправен човек, или с диаметър около 0,90 до 1 м и височина около 1 до 1,20 м за клекнал човек. Изработва се от талпи с дебелина около 5 см. Отдолу и отгоре се поставят капаци. Най-добре е, ако горният капак се направи конусообразен. Долният капак трябва да се свърже здраво с цилиндъра, а горният капак трябва да може лесно и бързо да се затваря, като след затварянето се притяга силно с помощта на заключалки. Укритието отвън се притяга с помощта на 3 или повече железни пръстени (скоби, бандажи), и се прикрепва здраво за пода, ъгловите стени или за някоя колона, за да не бъде отнесено от ударната вълна. Отделните сглобяеми елементи могат да се изработят във вид на вертикални сектори или във вид на хоризонтални пръстени, които трябва да бъдат съответно обвързани при сглобяването.

Дървените укрития трябва да се поставят върху сигурна основа (железобетонни подове и сигурни ъгли). В зданията със скелетна конструкция укритията трябва да се разполагат до колони или ъгли, а още по-добре е ако се свържат със самия скелет. Дървените укрития се поставят на такива места, където опасността от пожар е по-малка и където са възможни по-малки разрушения или затрупвания, за да се осигури излизането от тях.

Дървените индивидуални (семейни) укрития могат да се разположат и във жилищата (апартамент) — на двора или в коридорите на избените помещения. Още по-добре е ако същите се разполагат в коридорите на избените помещения. При влажни терени трайността на дървените укрития е малка. Накрая трябва да се отбележи, че дървените индивидуални укрития могат да се комбинират и с различни домакински шка-

фове, мебели и др. Възможно е архитектите и конструкторите на мебели, домакински и други шкафове да предложат оригинални идеи.

Когато сградата е железобетонна, т. е. огнеустойчива, и когато в избените помещения няма опасност от пожари, може с успех да се приложат и така наречените щитове (фиг. 45).



Фиг. 45. Дървени и железобетонни щитове

Щитовете могат да бъдат направени от дървен материал, обработени срещу запалване, а още по-добре е ако материалът е антисептиран. Дървените щитове се правят бързо и лесно. Те се състоят от система от триъгълни рамки (вертикални), хоризонтални, свързващи греди и наклонено наковани плътно една до друга талпи (фиг. 45, а).

Много по-трайни и по-устойчиви са щитовете на железобетон (фиг. 45, б). Тъй като те имат значително по-голямо тегло и трудно се монтират и демонтират от един човек, могат да се направят от отделни плочи, наредени една до друга (фиг. 45, в и г).

При поставянето им щитовете трябва да се обвържат чрез система от клеци или с помощта на телени въжета. Желателно е щитовете да бъдат здраво вързани за пода или в краен случай за страничните стени. Още по-просто се явява закрепването на щитовете с помощта на хоризонтално разположени дървета, до които за притискане се набиват наклонени колове.

Наред с разгледаните индивидуални укрития може да се посочи и цяла редица подобни на тях, които не се нуждаят от специална направа. Известно е, че почти всички големи градове имат канализационни системи с по-големи сечения на

колекторните тръби. За целта обикновено се използват железобетонни тръби с кръгли или яйцеобразни сечения. По пътищата в нашата страна има много тръбни водостоци. Освен това на много места кладенците се правят от готови, предварително изляти железобетонни пръстени. Всичко гореизброено, наред с други бетонни или железобетонни изделия (елементи), се приготвява в повечето случаи на специални площадки. Напълно целесъобразно, удобно и стопански оправдано е използването на подобни железобетонни елементи за индивидуални укрития, които трябва да се вкопават в земята съобразно с възможностите за това. Естествено е, че в такива случаи ще е необходимо да се приготвят допълнително само покривните конструкции (капаците), каквито всеки гражданин може сам да си приготви, съобразно размерите на получените елементи.

Могат да се посочат и други подръчни материали за индивидуални укрития. Така например с успех биха могли да се използват пръстени от етеритови тръби, стари еднодъбни варели или стоманени тръби с големи диаметри. Дори може да се премине и към производството на етеритови тръби със специални размери (диаметър, височина, дебелина) за укрития.

Водосточните, канализационните и кладенчовите тръби, използвани като индивидуални укрития, е желателно отвърте да се обшиват с дъски или шперплат. Етеритовите тръби трябва да се обшиват с дъски дебели 1—1,5 см. Ролята на тази вътрешна „мека“ обшивка е много голяма. От една страна увеличава здравината на външната конструкция, ако е плътно допряна до нея, от друга, предпазва при разрушение на тръбите от евентуални поражения. Такава комбинация, от своя страна, предпазва и дървената част от бързо изгниване.

3. Приспособяване на избени помещения за укрития

В зависимост от характера на съществуващите избени помещения, при използването им за направа на укрития може да се наложи провеждането на едни или други мероприятия, по-важните от които са следните:

1. Определяне най-подходящото място за разполагане на укритието като се спазват основните изисквания, отразени в принципните положения, и размерът на патоварването от ударната вълна на въздушния атомен взрив.

2. Определяне размерите на подпорните разстояния на помещенията за укритията, като се има предвид, че е желателно същите да бъдат по малки. Препоръчва се там, където е възможно, отворът да не се увеличава повече от 1,5 м.

3. Определяне начина за усилване на съществуващата конструкция, както и материала, с който ще бъде направено усилването.

Допълнителната конструкция за усилване на таваните на избените помещения може да се направи отгоре или отдолу на плочата (тавана). Усилването се прави отгоре, когато височината на избените помещения е недостатъчна и няма възможност и удобства да се направи отдолу без сериозни допълнителни работи. При усилването отдолу се налага да се намалява височината на избените помещения. Височината може да се намали до 1,80 м, а в крайни случаи и до 1,6 м. Усилването на таваните отдолу може да се направи почти във всички случаи, когато помещенията или коридорите са незаети. При по-големи удобства и значително по-евтино могат да се усилят коридорите на избените помещения. Възможни са най-различни начини за усилване. Ако височината на помещението (коридора) е по-голяма от 2,60 м, усилването може да се направи непосредствено до съществуващата плоча или като между нея и новата допълнително носеща конструкция се остави въздушна прослойка. Последното решение, макар и малко по-скъпо, има редица предимства.

Усилването отгоре може да стане посредством монолитно изляти или сглобяеми железобетонни плочи със съответно поставени отдолу допълнителни колони и стени или с увеличаване дебелината на съществуващите стени.

Усилването отдолу може да стане посредством:

- а) железобетонна монолитна плоча с допълнителни стени или подпорни греди и колони;
- б) скара от железобетонни греди и колони;
- в) скара от стоманени профилирани греди и колони;
- г) скара от дървени греди и колони;
- д) бетонен или тухлен свод;
- е) железобетонни сглобяеми елементи — плочи, греди, дъги, траверси и колони.

В случая не може да се каже, че някои от строителните материали имат някакви сериозни предимства пред други. Най-подходящ е, разбира се, железобетонът, като сравнително евтин, траен и сигурен материал, добре предпазващ от проникващата радиация и от високите температури. Но когато

усилването става предимно откъм избеното помещение (отдолу и отвътре), където материалът не е изложен пряко на високи температури, а и в редица случаи ще се срещнат значителни строителни трудности, най-подходящ ще бъде този материал, с помощта на който в комбинация с другите строителни мероприятия усилването ще се направи най-сполучливо и най-лесно.

Не трябва да се забравя, че строителните материали за усилване могат да се изчислят за натоварвания, близки до техните граници на разрушение.

Ако за усилване при стари постройки се приложи дървена или стоманена гредова система и система от допълнителни стени или колони, защитата срещу проникващата радиация не може да се осигури равномерно по цялата съществуваща железобетонна плоча, чиято дебелина не е достатъчна. Не се осигурява равномерна защита по цялата покривна плоча срещу проникващата радиация и при усилване с железобетонни, стоманени или дървени рамки, поставени през определено разстояние. Ето защо в тези случаи се налага да се постави върху плочата (тавана) на укритието пласт от някаква материя (земя, бетон, сгурия, сгуробетон, сглобяеми железобетонни плочи и др.), с дебелина най-малко 40—50 см. Колкото тази дебелина е по-голяма, толкова по-сигурна е защитата срещу проникващата радиация и високите температури.

Прозорците, шахтите и други отвори на избените помещения трябва да се зазидат със зидария на разтвор или в краен случай да се запущат с чували, пълни с лясък или по друг начин. Целта на това мероприятие е да намали поразяващото действие на ударната вълна и на проникващата радиация. Тези отвори трябва да се затворят след указание от съответните градски изпълкомки.

Наред със затварянето на отворите, може да се усилят и някои вътрешни стени или да се изидат нови.

4. Изграждане на противоатомни укрития в новостроящи се сгради

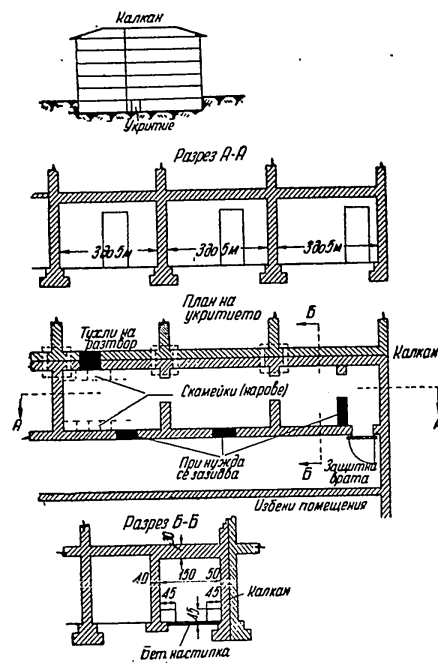
Както вече бе изтъкнато, най-удобни места за разполагане на жилищни укрития могат да бъдат избените помещения, както и някои шахти, участъци от коридори, стълбищни клетки и др., във високите железобетонни сгради. Преди да преминем по-подробно към избените укрития ще кажем, че на първия, дори и на втория етаж на железобетонните много-

етажни сгради могат да се направят солидни укрития. Това може да стане, като се направят още при проектирането и строителството някои малки допълнителни приспособления на обикновените вертикални шахти (вентилационни, асансьорни, за смет и др.). Преди всичко тези шахти трябва да се направят от железобетон и стените им да са с по-голяма дебелина. Необходимо е в тях да се направят места за поставяне при нужда на подови железобетонни плочи или на отделни, наредени една до друга железобетонни греди, които ще служат за допълнителни подови етажни плочи. Обикновените врати, водещи от отделните етажи към шахтата, трябва да се заменят с подсилен тип — дървени, обковани с ламарина, железни, железобетонни. По този начин шахтата се разделя на етажни укрития, които удобно и бързо могат да се заемат.

Наред с това от избеното помещение през първия и втория етаж могат да се направят на подходящи места по архитектурноконструктивен начин вертикални (квадратни, правоъгълни, най-добре кръгли) железобетонни шахти, които да служат за семейни укрития. Това може успешно и много лесно да бъде приложено и разработено от архитектите, като се използва стремежът на всяко семейство да си направи в новите домове скрити ниши за различни домакински нужди. Освен това по същия начин могат с успех да се устроят някои клозетни или душови помещения, както и някои участъци от коридори при съседни сгради. Това се предлага, като се изхожда от фактите, че железобетонните сгради, както и вертикалните железобетонни шахти са се оказали най-устойчиви и сигурни при атомни нападения. Пълнежните тухлени стени са били „издухвани“ от ударната вълна, а железобетонните скелети и шахти са останали да стърчат, след атомния взрив.

Разбира се, предлаганите железобетонни укрития могат да ползват най-много едно семейство, но същите са удобни и евтини, тъй като могат да се използват, както бе изтъкнато, и за други ежедневни домакински нужди. Дебелината на стените на въпросните шахти може да бъде различна. Тя зависи от това, дали шахтите са изложени пряко или непряко на действието на ударната вълна и проникващата радиация, а така също и от формата на шахтата (кръгла, правоъгълна, квадратна) и приетото натоварване. Тази дебелина с оглед на проникващата радиация не трябва да бъде по-малка от 30 см. В такъв случай при размери на шахтата 1,5/1,5 м и височина 2,5 — 2,8 м ще бъде необходим допълнително 2 м³

железобетон, т. е. около 1200 лева. Очевидно е, че тези укрития не трябва да се оставят без защитни врати. За разположените над партера укрития трябва да се има предвид и ед-



Фиг. 46. Железобетонно укритие в новострояща се сграда

на малка подробност: тъй като след атомния взрив е възможно укритието да остане да стърчи високо над развалините, предварително трябва да се приготви стоманена, въжена или друга стълба за излизане на укритието се.

Освен разглежданите сравнително малко капацитетни страни укрития ще препоръчаме и някои конструкции на избягващи укрития. За направата на такива укрития първо трябва да се избере подходящо място. Най-добре е това място да бъде до основата на калканната стена, което дава възможност за удобно двустранно излизане. Препоръчва се такова укритие (фиг. 46) да има отвор не повече от 1,5 до 1,8 м. Плотата над укритието трябва да е дебела най-малко 30 см. Страничните стени (калканната и другата) трябва да са дебели най-малко 40 см. Укритието може да се планира така, че да се включват едно-две или повече полета с отвор от 3 до 5 м. Всяко поле може да бъде използвано като отделно избягващо помещение със самостоятелен вход. При застрашено положение тези входи трябва да се зазидат с циментов разтвор или да се бетонират. Разбира се, още по-добре е ако помещението за укритие в мирно време се остави свободно. Тога може да стане, като същото се използва например за пералня, сушилня и др.

Ако укритието има капацитет повече от 20 души, необходимо е да има и резервен изход.

Тъй като такова укритие може да бъде направено и за 50—60 човека и представлява солидна железобетонна конструкция, в някои случаи може да се устрои и като херметизирано, което при нужда може да се затваря плътно и да се изолира от външния въздух, заразен с бойни отровни или радиоактивни вещества. Вътрешният въздух при такава изолация може да гарантира различен по продължителност престой в зависимост от кубатурата на помещението, броя, възрастта и здравословното състояние на укриващите се.

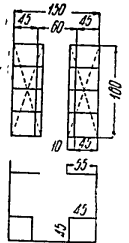
Още по-добре ще бъде, ако вътре в такова железобетонно укритие, което представлява малкокапацитетно скривалище, се монтира един филтър-поглъtitел. Необходимо е в случая да има само смукателен ламаринен, плътно заварен тръбопровод, дебел 2 мм, който да се монтира още при бетонирането. Вътрешна въздухоразпределяща мрежа не е необходима. В този случай на входовете трябва да се монтират железни защитно-херметически и херметически врати или капаци на изходите. Всички отвори във външните стени, през които преминават различни тръбни инсталации, трябва да се херметизират.

Ако укритието не се херметизира основният вход може да бъде защитен с дървен екран, общит от външната страна с

ламарина или с дъгообразен железобетонен екран, а основното помещение трябва да бъде отделено със защитни врати. Резервният изход може да бъде зазидан с тухли на вароциментов разтвор. Необходимо е да се вземат мерки за осигуряване на свободното излизане на укриващите се. За целта резервният изход извън укритието трябва да извежда през най-сигурно място, а самият изход да води към незастрашено от затрупване място.

За сядане и лежане на укриващите се могат да се направят пейки и нарове (фиг. 47).

Ако се направи равнотежа за допълнителните материали и парични средства, необходимите за построяване на такова укритие, ще се види, че са необходими допълнително железобетон за увеличаване дебелината на горната плоча, с около 20 см, и бетон за една допълнителна вътрешна стена, дебела около 40 см.



Фиг. 47. Пейки и нарове

V. ОБЗАВЕЖДАНЕ НА ОБИКНОВЕНИТЕ УКРИТИЯ

За да могат укритията да изпълнят своето предназначение, не е достатъчно да отговарят само на изискуемите се условия по отношение на сигурността и най-благоприятното им разположение, с оглед бързото им заемане от укриващите се, но трябва да дават и известни удобства.

Съвременната война ще налага все по-продължително престояване на хората в скривалищата и укритията. Във връзка с това продължителното и удобно използване на колективните укрития зависи от обзавеждането им с необходимите вътрешни инсталации и от битовото им обзавеждане. Осигуряването на минимални удобства за укриващите се има решително значение за поддържане спокойствието и самочувствието им.

Макар в много случаи колективните укрития да не представляват съоръжения от капитален тип, за същите, както и за тия от капитален тип, са еднакво необходими вътрешни инсталации. Като се има предвид, че разглежданите укрития си приличат по това, че не представляват херметизирани помещения, а се различават само по своята носеща инженерна конструкция, въпросът за инсталациите и битовото обзавеж-

дане ще се разгледа общо. Ще се изтъкнат и особеностите, които се налагат при едни или други укрития.

Осветление на укритията. Колективните укрития трябва да имат както външно, така и вътрешно осветление.

Външното осветление на входовете трябва да бъде снабдено със светомаскировачни арматури. То се запазва от една и съща мрежа с вътрешното, но може да има изключения. В някои случаи на входовете могат да се използват само светещи указатели, които могат да бъдат направени от флуоресциращи материали във вид на стрелка или надпис „вход“, „укритие“, а може да се постави и специално акумулаторно осветление.

Вътрешното осветление е за предпочитане да бъде електрическо. Може да се запазва от най-близката електрическа мрежа, а в някои случаи и от самостоятелен, близък електроагрегат. Осветлителните тела се поставят на чупките, в отделно оформени помещения или през 7 до 8 м в окопите и галериите. Мощността на осветителните тела не бива да бъде голяма. В зависимост от вида на укритието може да се употребят обикновени или противовлажни електрически проводници. Обикновените проводници се препоръчват за сградни укрития и сухи окопи с голям капацитет, а противовлажните — за галерии и землянки, където влажността е обикновено значително по-голяма. При наличност могат да се използват и електрически фенерчета от различни типове: Освен с електричество укритията могат да се осветяват и с обикновени лампи и фенери. Желателно е основното осветление винаги да бъде дублирано с обикновени лампи, фенери или свещи. Трябва да се подчертае, че липсата на херметизация в разгледаните укрития, в които има приток на външен въздух, позволява употребата на различни осветления. Видно е, че не се прави абсолютно ограничение за осветление, при което се поглъща кислород и се отделят при горенето газове. Все пак трябва да се има предвид, че при неограниченото използване на осветление, при което се отделят газове, сажди и различни миризми, добрите качества на въздуха се влошават. Освен това като се има предвид, че обмяната на вътрешния въздух не е неограничена, обемът му за всеки укриващ се е сравнително много ограничен и че здравословното състояние, както и възрастта на укриващите се са най-различни, ясно е, че кислородопоглъщащите осветления трябва да се приемат повече за дублиране. Осветлението трябва да се монтира на безопасни разстояния от дървените укрепителни

рамки и стените на укритията с помощта на железни стойки. Степента на осветляемостта зависи и от цвета на вътрешната повърхност на укритието. Белият, светложълтият или жълтият цвят на вътрешната повърхност винаги са за предпочитане пред кафявия, синия или друг тъмен цвят. Препоръчва се укритията да се белосват (варосват), при което, от една страна, се получава светла вътрешна повърхност, и, от друга страна, се дезинфекцира самото укритие.

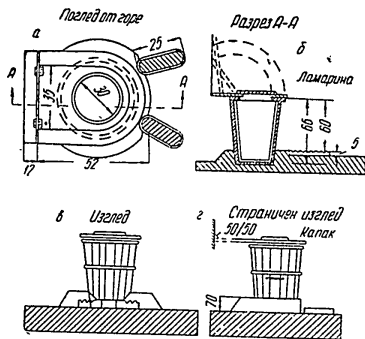
Клозети. Към окопите и индивидуалните укрития клозети не се изграждат, обаче всяко по-голямо колективно укритие трябва да бъде снабдено с клозет. Препоръчва се един клозет да обслужва 40—60 души. Клозетите се поставят до входовете (изходите, шахтите), за да се проветряват по-добре. Още по-добре е, ако основните помещения за укриване се изолират от клозета с изолационно помещение. В това помещение е необходимо да се постави мивка и съд с резервна вода. Най-добре е, когато клозетите са промивни, но това зависи от редица обстоятелства и на първо място от възможността да се устрои самотечна (гравитачна) канализация. В сградните укрития е желателно да се правят предимно промивни клозети. Ако няма необходимата деnivelация от клозета до канализацията, клозетът може да се направи на височина 1—2 стъпала над пода.

Водното промиване може да бъде осъществено както от наличен водопровод, така също и ръчно със съдове, пълни с резервна вода. Ако укритието е отделно стоящо и позволява клозетът да се направи промивен, това е за предпочитане, като каналните води се отвеждат в самостоятелно устроен поливен кладенец, който трябва периодично да се поспива с хлорна вар. Направата на такъв клозет трябва непременно да се съгласува със съответната санитарна станция. Във всички случаи трябва да се правят клозети за клякане, а не за сядане.

В случай че не може да се направи промивен клозет, правят се отделни носими клозети. Те представляват носими кофи или сандъци, които след ползуване се поспиват с хлорна вар, дървени стърготини или ситнозърнест пясък.

След напълването на тези кофи или сандъци същите се сменят с други, а пълните се изнасят навън или оставят встрани, като се покриват с капаци. При сухи клозети непременно трябва да има изолационно помещение, както и съответна вентилация, устроена възможно по най-прост начин с помощта на обикновени тръби. Носимите клозети се

препоръчва да се устройват близо до входовете (изходите). Има различни системи носими клозети, върху които няма да се спираме. Един такъв тип е показан на фиг. 48.



Фиг. 48. Сух клозет

Водоснабдяване. Водоснабдяването на укритията има за задача да снабди укриващите се с вода за пиење и за промиване на клозетите. В много случаи вода за пиење си носят самите укриващи се, но независимо от това укритието трябва да се осигурява с вода. Ако укритието е сградно, добре е да се водоснабди от сградната водопроводна система, ако има възможност. В такъв случай напълно достатъчна е тръба от $1/2$ " за доставяне на вода за задоволяване на всички битови нужди. Тъй като е възможно градският водопровод да бъде разрушен при въздушните нападения, необходимо е да има резервна вода, поставена в съдове. Препоръчва се окопите, землянките и галериите, които обикновено са по-далеч от съществуващите водопроводни мрежи, да се снабдяват със съдове, пълни с вода. Съдовете с вода за пиење трябва да бъдат добре затворени. За целта най-подходящи са бъчките, но може да се използват и други съдове. Желателно е съдовете с вода за пиење да се поставят върху поставка на известна височина за удобно използване. Водата за миене, както и за промиване на клозетите се държи в качета, ведре, котли и др. Съдовете с вода трябва да бъдат поста-

вени на удобни за използване места. За тяхното напълване и съхраняване трябва да се грижи отговорникът на укритието. Ако при изкопаването на галерийното укритие се появи достатъчно и подходяща по чистота и състав вода, същата може след анализ да се използва за нуждите на водоснабдяването.

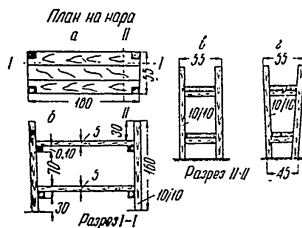
Отопление. Всички колективни укрития се изграждат или в земята, или в избените помещения, където температурата е сравнително ниска. Продължителното престояване в подобни укрития се понася мъчно от укриващите се, особено веднага след заемаването им. В редица случаи при бягането към укритията човек се запотява, което може да доведе до простудни заболявания при престояване в укритията. Във връзка с това желателно е укритията да се отопляват.

Отоплителната система трябва да бъде опростена, удобна и икономична. Под удобство на отоплението трябва да се разбира същото да може бързо да се включва в действие и да се регулира при нужда. Препоръчва се по стените да се поставят рогозки или сламени „килими“ (дълга слама обхваната с помощта на тел).

Укритията могат да се отопляват с електрически, зидани и железни печки. Първият вид печки са най-съвършени и в редица случаи са най-удобни и икономични. При отопляване с други видове печки по-удобно е същите да се намират във външните помещения за укриване, като затоплянето на въздуха се осъществява посредством канали или тръби (димоходи), преминаващи през основните помещения. В такъв случай е необходимо да има клапа, с помощта на която при нужда да се изключва притокът по топлоносителя. В предприятията, които имат централни (водни, парни) отоплениета, укритията, ако са от капитален тип, могат да се отопляват и чрез централно отопление. В този случай достатъчно е да се постави околоръстно само една гладка отоплителна тръба с шибер за включване и изключване.

Наличието на деца, старци, жени и на хора с разклатено здраве сред укриващите се, както и по-продължителното престояване в укритията налага последните да бъдат снабдени с пейки за сядане и нарове за лежане. Още по-добре е, ако в някои укрития има отделни помещения за майки с малки деца и за бременни. От опит е установено, че широчината на пейките трябва да бъде от 30 до 45 см, а дължината на едно място за сядане — около 45 см. Широчината на нара трябва да бъде 55 см, а дължината на едно мя-

сто за легане — 180 см (вж. фиг. 47). Наровите обикновено се поставят над пейките. Същите се правят с помощта на така наречените нарови рамки (фиг. 49). В землянките наровите са задължителни и могат да бъдат разположени на два етажа. В другите видове укрития могат да се направят само пейки или смесено — пейки и нарове (едноетажно или двуетажно). Най-икономично е двуетажното решение, при което на всеки четири седащи се пада по един лежащ на втория етаж. Обикновено за нарове се употребяват дъски с дебелина 2,5



Фиг. 49. Рамки за нарове

до 5 см, а за пейки — 3 — 5 см. Стойките (рамките) се правят от обли дървета с диаметър до 10 см през 1,80 м. Ако дъските за пейки са по-тънки, трябва да се усилят с междинна подпорка. По принцип наровите стойки не се захващат за покривните носещи греди на облицовката.

Предвид постоянната влага добре е дървените части на обзавеждането да се боядисват с блясна боя.

Накрая трябва да се отбележи, че при дървено укрепване и дървено вътрешно обзавеждане (пейки, нарове) е желателно да има прости противопожарни устройства (кофпомпи). Едновременно с това трябва да се напомни, че във всяко укритие, особено в такива с капацитет, по-голям от 20 човека, е необходимо да има инструменти — кирки, лопати, лост, брадва и др., които се използват за разчистване на входовете, ако бъдат затрупани.

VI. ПОДДЪРЖАНЕ НА ОБИКНОВЕНИТЕ УКРИТИЯ И ПРАВИЛА ЗА ИЗПОЛЗУВАНЕТО ИМ

В началото разгледахме поразяващите фактори на атомния взрив, а след това в общи линии и зоните на разрушение на дадено населено място, ако евентуално бъде подложено на атомно нападение и стигнахме до извода, че поразя-

ващите възможности на атомното оръжие са извънредно по-големи в сравнение с тези на другите средства за нападение от въздуха. И наистина около епицентъра на взрива на разстояние няколко стотин метра би се очертала зона на пълни разрушения на почти всички надземни сгради и съоръжения, която зона, както вече бе отбелязано, постепенно ще премине в такава на силни и средни разрушения. Но атомният взрив се характеризира също и с избухването на големи непрекъснати пожари. Огненият ураган в Хиросима е причинил смъртта на повече от 50 % от жертвите.

Като се вземе предвид и обстоятелството, че самолетната и ракетната техника се развиват неимоверно бързо и че с помощта на тях атомната бомба може да бъде хвърлена внезапно върху всяко кътче на земята, то броят на жертвите може да бъде извънредно много по-голям. Няма съмнение, че в населено място, подложено на внезапно атомно нападение, ще се дадат много повече жертви сред населението, отколкото там, където е имало възможност последното да бъде своевременно оповестено за опасността. Обаче оповестяването не би имало никакво практическо значение, ако не се проведат някои предварително набелязани мероприятия. Ясно е, че умуването в момента на оповестяването какво трябва да се прави в повечето случаи няма да даде добри резултати и главно ще се изгуби ценно време, което е от решаващо значение за опазване живота на населението. Горното налага да се познаят много добре правилата, при спазването на които животът на гражданите до голяма степен ще се запази, особено ако са извън зоната на пълните разрушения. Решаващата роля, която ще играят изградените скривалища и укрития, за запазване живота на населението налага да се знаят добре правилата за поддържането и използването им преди, през време и след въздушно нападение.

1. Поддържане на обикновените укрития при застрашено положение

Поддържането на обикновените укрития при застрашено положение се изразява главно в поддържане на посещата им конструкция и на обзавеждането им.

Относно поддържането на носещата конструкция на обикновените укрития по-голямо внимание изисква дървената носеща конструкция, с каквато обикновено ще бъдат облицовани окопите, землянките и галериите.

Предвид на това, че дървената облицовка е непосредствено в земята, където наличието на влага или вода е нещо естествено, трябва да се обърне особено внимание на запазването на дървените части от гниене. Гниенето на дървесината, което се развива при температура от 0—40° и влажност на дървесината над 20 %, намалява носимоспособността на носещите дървени конструкции. Гниенето е невъзможно при температура по-ниска от 0°. За запазване на дървените части от гниене, особено когато последните не са обработени с антисептични вещества, препоръчва се по-честото им избърсване със сух парцал и, главно, по-честото проветряване на укритието. При проветряването трябва да се спазва известен режим с оглед да не се вкара влага с външния въздух и вместо да се подобри, да се влоши състоянието на дървената облицовка. Трябва да се има предвид, че когато външният въздух е топъл и влажен, а дървената облицовка по-студена (тя има температура близка до температурата на почвата) вероятността за кондензиране на влагата е голяма.

Възможността за проветряване на укритията може да се определи практически по следния прост начин. В най-хладния ъгъл на укритието на пода до външната стена се поставя бутилка, пълна с вода. За да се определи възможността за проветряване, бутилката се изнася навън и се поставя на земята на сянка, близо до входа на укритието. Ако бутилката в продължение на 1—2 минути не се покрие с роса, укритието може веднага да се проветри. Препоръчва се укритието да не се проветрява през време на дъжд или веднага след спиране и зимно време при температура на външния въздух по-ниска от —15°.

Когато се забележи, че на дадено място някой дървен елемент е изгнил, същият трябва незабавно да се подмени. Трайните облицовки по-лесно се поддържат. При тях трябва да се обърща по-голямо внимание за запазването им от разкъртване.

Ако укритието се използва за мирновременни нужди, като склад и др., то поставените вътре материали трябва да бъдат така подредени, че да могат бързо да се изнесат. Взривни и запалителни материали не трябва да се оставят на склад в укритията.

Обзавеждането на укритията също трябва да се поддържа в пълна изправност и готовност за работа. Препоръчва се да се правят периодични проверки за установяване годността на същото. Зимно време трябва да се вземат мерки

за запазване на водопроводните тръби от спукване, там където има такива. Особено внимание трябва да се обърща на електрическото осветление, тъй като вероятността за повреда на същото е най-голяма, поради това че в укритията наличието на по-голяма влага е нещо естествено. Където има отопление, препоръчва се да се поддържа нормална топлина и влажност, при което положение обзавеждането ще бъде запазено най-добре. През време на въздушна тревога отоплението трябва да се изключва. Шанцовите инструменти трябва да се държат на определеното им място. Пожарогасителите, ако има такива, трябва да бъдат приведени в пълна готовност. Ако укритието е обзаведено с филтървентилационен агрегат, същият трябва да се съхранява съгласно указанията на органите на местната противовъздушна отбрана. За правилното поддържане на по-големите укрития от обикновен тип трябва да се грижи определеният отговорник на укритието.

2. Поведение на укриващите се в обикновените укрития през време на въздушно нападение

След подаване на сигнала „въздушна тревога“ укриващите се трябва своевременно да заемат местата си в укритието и да спазват следните правила:

1. Да седят спокойно на местата си, без да правят излишни движения. При повече движения организмът поема повече кислород и отделя повече въгледвуокис, което ще се отрази лошо върху състоянието на всички укриващи се. В укритието не трябва да се пее, да се извършват действия, които биха безпокоили останалите укриващи се.
2. При използване на сервизните помещения, където има такива, да спазва установения ред.
3. Резервната вода за пиене се разпределя от отговорника за укритието.
4. Да не употребяват спиртни напитки.
5. Да не повреждат облицовката, обикновените и защитните врати, пейките и обзавеждането.
6. В укритието не трябва да се пуши. Независимо, че същото не е херметизирано, естественият въздухообмен в него е много намален, което може да се отрази зле върху състоянието на укриващите се, особено на по-старите и децата.
7. Да не излизат от укритието през време на въздушното нападение без разрешение. Укритието се напуска само след разрешаване от отговорника

3. Поддържане на обикновените укрития след въздушно нападение

При подаване на сигнала „отбой от въздушна тревога“ отговорникът за укритието отваря обикновените и защитните врати и укриващите се напускат укритието. След това същият трябва да го приведе в състояние отново да приема укриващи се. За целта е необходимо да се направят следното:

1. Да се почисти и проветри укритието.
2. Да се провери състоянието на вътрешното обзавеждане на укритието. Където има сухи клозети, същите да се изнесат.
3. Да се напълнят съдовете за резервна вода.
4. Да се провери състоянието на облицовката, на входовете, на обикновените и защитните врати, като всички забелязани повреди незабавно се отстранят.
5. Да се провери състоянието на пейките и същите да се подредят.
6. Да се провери изправността на светлинните указатели, където има такива.
7. Да се провери наличността и изправността на шанцовия инструмент. Ако някой от тях е употребяван, трябва да се почисти и смаже.
8. Да се проверят подстъпите към укритието, като евентуални ями или срутвания се отстранят или означат, за да могат укриващите се безпрепятствено да заемат укритието нощно време.

За всички по-големи повреди или такива, които отговорникът на укритието не може сам да отстрани, трябва да се потърси помощта на органите на местната противовъздушна отбрана.

Изграждането на инженерната защита на страната и по-специално на защитните съоръжения на МПВО, в това число и на обикновените укрития — е трудна и отговорна задача, свързана с изразходването на значителни средства и материали. В това отношение трябва строго да се държи сметка за средствата за нападение от въздуха, тъй като всички изменения или нововъведения в последните съответно оказват по-голямо или по-малко изменение в начина на изграждане-то или дислокацията на защитните съоръжения.

От изложения материал се вижда, че независимо от големите по площ разрушения при атомно нападение все пак много нещо може да се направи, ако се добият известни познания и ако без паника, дисциплинирано се положат решителни усилия с цел да се запази животът на хората или ограничи до минимум възможните щети.

Бързото изграждане на обикновените укрития и подготовката на населението за противоатомна защита от органите на местната противовъздушна отбрана, ДОСО, БЧК и други организации ще изиграят решаваща роля в това отношение.

В изложения материал е посочен не само начинът за изграждане на някои видове обикновени укрития, а са изложени и някои принципи и идеи, които могат да насочат към самостоятелни решения в зависимост от съществуващите конкретни условия.

СЪДЪРЖАНИЕ

КРАТКИ СВЕДЕНИЯ ЗА ПОРАЗЯВАЩИТЕ ФАКТОРИ НА АТОМНИЯ ВЗРИВ	5
1. Общи сведения	5
2. Действие на ударната вълна	7
3. Действие на светлинното излъчване	10
4. Действие на проникващата радиация	11
5. Радиоактивно заразяване на местността	13
ОБИКНОВЕНИ УКРИТИЯ СРЕЩУ АТОМЕН ВЗРИВ	16
I. Окопи	
1. Общи сведения	16
2. Определяне място за окопите	19
3. Изкопаване на окопите	20
4. Облицовка на окопите	23
Облицовка на окопите с дървени рамки	23
Облицовка на окопите с дървени рамки и дъсчена обшивка	38
Облицовка на окопите с дървени пръти (обли дървета)	40
Облицовка с тухли, бетонни блокчета и камък	41
Облицовка със сглобяеми железобетонни рамки	44
Облицовка с профилирани строителни материали	46
5. Окоп, осигуряващ срещу атомен взрив и пряко по- падение на фугасна авиобомба	48
II. Землянки	
Общи сведения	51
2. Облицовка на землянките с дърво	52
III. Галерии	
1. Общи сведения	54
2. Изкопаване на галериите	54
3. Укрепяване на галериите	61
4. Изкопаване и укрепяване на галерийни укрития в слаби терени	62
5. Отводняване на галериите	63
6. Дебелина на земното покритие и защита на входове- те на галерийните укрития	66
	68
IV. Индивидуални и жилищни укрития	
1. Общи сведения	71
2. Индивидуални укрития	71
	73

3. Приспособяване на избени помещения за укрития	79
4. Изграждане на противоатомни укрития в новостроящи се сгради	81
V. Обзавеждане на укритията	85
VI. Поддържане на обикновените укрития и правила за използването им	90
1. Поддържане на обикновените укрития при застрашено положение	91
2. Поведение на укриващите се в обикновените укрития през време на въздушно нападение	93
3. Поддържане на обикновените укрития след въздушно нападение	94

ПЕЧАТНИ ГРЕШКИ

Стр	Ред	Написано	Да се чете	По вида на
26	12 отдолу	фиг. 15	фиг. 17	автора
48	5 отгоре	d	b	коректора
63	Фиг. 55, детайл А в ляво горе	d ₂	d ₁	автора

Редактор Б. Дамянов
Технически редактор В. Гуджунова
Художествени редактор А.Т. Владов
Коректор Е. Василева

Далена за печат на 15. XI. 1957 г. Излязла от печат на 10. I. 1958 г.
Печатни коли 6,25 Издателски коли 5,19
Формат 59/84/16 Тираж 3060 Поръчка № 668
Тем. № 936,58 Изд. № 279 Лит. група II-7
—Цена 1,80 лв. по ценоразписа от 1955 г.

Държавно издателство „Медицина и физкултура“
Държавна печатница „Дечо Стефанов“ — София

~~CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION~~

~~CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION~~

~~CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION~~

~~CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION~~