

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

А.Є. Ачкасов, В.І. Пашков, І.А. Ачкасов

Конспект лекцій

з дисциплін

«Цивільна оборона»

та

«Безпека життєдіяльності та цивільна оборона»

для студентів та слухачів другої вищої освіти, які навчаються
на факультеті післядипломної освіти і заочного навчання
(спеціальності «Менеджмент організацій» «Економіка підприємства»,
«Облік і аудит», «Електротехнічні системи електроспоживання»)

Конспект лекцій з дисциплін «Цивільна оборона» та «Безпека життєдіяльності та цивільна оборона» для студентів та слухачів другої вищої освіти, які навчаються на факультеті післядипломної освіти і заочного навчання (спеціальності «Менеджмент організацій» «Економіка підприємства», «Облік і аудит», «Електро-технічні системи електроспоживання») / Авт.: Ачкасов А.Є., Пашков В.І., Ачкасов І.А. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 211 с.

Автори: А.Є. Ачкасов, В.І. Пашков, І.А. Ачкасов

Рецензент: д.е.н., проф. Б.М. Коржик

Рекомендовано кафедрою «Економіка і управління будівництвом і міським господарством» факультету післядипломної освіти і заочного навчання, протокол № 1 від 28 серпня 2009 року

© Ачкасов А.Є., Пашков В.І., Ачкасов І.А., ХНАМГ, 2009

Зміст

Стор.

Лекція № 1. Вступ	4
Модуль 1. Теоретичні основи цивільної оборони	17
Блок 1.1. Лекція № 2. Законодавство України про цивільну оборону	17
Модуль 2. Завдання цивільної оборони	30
Блок 2.1. Лекція № 3. Захист населення від зброї масового ураження супротивника	30
Блок 2.2. Лекція № 4. Підготовка об'єктів народного господарства до усталеної роботи в умовах воєнного часу й проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт у вогнищах ураження (зараження) і в районах стихійних лих	59
Модуль 3. Характеристика вогнищ ураження (зараження)	70
Блок 3.1. Лекція № 5. Ядерна зброя	70
Модуль 4. Вогнища хімічного і бактеріологічного заражень	94
Блок 4.1. Лекція № 6. Дія хімічної зброї	94
Блок 4.2. Лекція № 7. Бактеріологічна зброя	119
Модуль 5. Правила поведінки і дії населення при загрозі нападу супротивника і за сигналами цивільної оборони	131
Блок 5.1. Лекція № 8. Сигнали ЦО населенню при виникненні загрози нападу противника	131
Модуль 6. Прилади радіаційної і хімічної розвідки	140
Блок 6.1. Лекція № 9. Прилади радіаційної розвідки	140
Блок 6.2. Лекція № 10. Прилади хімічної розвідки	172
Модуль 7. Медична допомога потерпілим та знезаражування одягу і місцевості	182
Блок 7.1. Лекція № 11. Медична допомога	
Блок 7.2. Лекція № 12. Сутність знезаражування і організація його проведення	198

Лекція № 1. Вступ

План

1. Історія розвитку й етапи формування світового цивільного захисту
2. Історія розвитку системи цивільного захисту в Україні
3. Роль, місце ЦО у загальній системі оборонних заходів

1. Історія розвитку й етапи формування системи цивільного захисту

Подорожуючи Ломбардією, громадянин Швейцарії Анрі Дюнан, 24 червня 1859 року знаходився в місті Сольферіно. У цей день тут сталася битва між франко-італійськими військами і військами австрійських окупантів. За декілька часів цієї битви були вбиті або поранені близько 40000 чоловік. Побачивши жахливу картину наслідків битви і оцінивши неможливість силам санітарних підрозділів, надати своєчасну методичну допомогу пораненим, Анрі Дюнан звернувся до людей, які жили в ближніх селах, і разом з ними взяв безпосередню участь в наданні медичної допомоги пораненим.

Після повернення в Швейцарію Анрі Дюнан написав книгу «Спогади про Сольферіно» і розіслав її політичним діячам та європейським монархам. Зміст цієї книги мав великий резонанс.

У той час в Женеві існувало добродійне товариство, президентом якого був Густав Муаньє. Він був дуже стурбований подіями в Сольферіно, і під цим враженням запропонував Дюнану зустрітися з іншими людьми й обговорити ці події. У результаті зустрічі була створена комісія з 5 чоловік, куди ввійшли Муаньє, Дюнан, генерал Дюфур, доктор Ліі Аппія і Теодор Монуар. 17 лютого 1863 р. цією комісією був створений *«Міжнародний Комітет допомоги пораненим»*, який пізніше був перетворений в *«Міжнародний комітет червоного хреста» (МКЧХ)*. Завдяки наполегливості й цілеспрямованості комісії вдалося в 1864 р. переконати швейцарський уряд зібрати міжнародну Конференцію, в якій взяли участь дванадцять країн. Реальним результатом Конференції стало підписання *«Конвенції про поліпшення долі поранених в діючих арміях»*.

Перша Женевська конвенція, підписана в 1864 р., поклала початок міжна-

родному гуманітарному праву.

У 1899 р. в Гаазі була підписана конвенція, яка розширила принципи Женевської конвенції 1864 р. відносно війни на морі.

У 1906 р. Положення конвенції були вдосконалені й доповнені.

У 1907 р. **IV Гаазька конвенція** визначила категорію **комбатантів** (воїнів, бійців, які брали участь у бойових діях), і **некомбатантів** (осіб, які не беруть участь в бойових діях, але забезпечують армію, до них відносяться військові артисти, інтенданти та ін.). За цією Конвенцією комбатантів і некомбатантів беруть у полон. Їм привласнюється і забезпечується статус військовополонених, вони користуються особливим положенням у полоні. Ці три конвенції були підтверджені й розширені в 1929 р.

Друга світова війна (1939-1945 рр), бойові дії якої розгорнулися на трьох континентах – в Європі, Азії, й Африці, втягнула у стан війни 61 країну з населенням 1 млрд. чоловік, тобто 75% усього населення Землі на той час.

Людські втрати в тій війні становили 50 млн чоловік. Від бойових дій і фашистського терору тільки в Європі загинуло більше 40 млн людей. Найбільші втрати понесли СРСР – більше 27 млн, Німеччина – 13 млн, Польща – 6 млн, Японія – 2,5 млн, Франція – більше 600 тис., США – 405 тис., Англія – 375 тис. чоловік.

У полоні загинуло понад 1 млн радянських воїнів. Велетенськими були і матеріальні втрати, в СРСР вони становили 2 трлн. 600 млрд карбованців.

Величезні втрати в тій війні змусили світове співтовариство замислитися над своїм майбутнім і тим, наскільки воно можливе взагалі.

24 жовтня 1945 р. була заснована Організація Об'єднаних націй (ООН) 10.12.1949 р. ООН прийняла Декларацію прав людини (Хартію прав людини), яка зобов'язала держави, що підписали її, гарантувати «кожній людині право на життя», а також «право на працю, на вільний вибір роботи, на справедливі й сприятливі умови праці». 12 серпня 1949 р. були прийняті **чотири Женевські конвенції**, в яких ООН зобов'язала держави, що ведуть війну, дотримуватись норм гуманізму і порядку їх реалізації:

1. «Про поліпшення долі поранених і хворих в діючих арміях».
2. «Про поліпшення долі поранених, хворих і осіб, які потерпіли корабельну аварію у складі збройних сил на морі».
3. «Про поводження з військовополоненими».
4. «Про захист цивільного населення під час війни».

МКЧХ, як ініціатор міжнародного гуманітарного права в 1963 р., дійшов до висновку, що Женевські конференції 1949 р., зберігаючи своє значення, стали недостатніми в умовах сучасної війни. Тому комітет запропонував проекти двох додаткових Протоколів, які обговорювалися на різних рівнях протягом 10 років. У 1969 р. в Стамбулі міжнародна конференція Червоного Хреста надала МКЧХ офіційний мандат. З цього часу юристи МКЧХ отримали можливість почати підготовчу роботу, результатом якої було прийняття в липні 1977 р. в Женеві представниками 102 країн на дипломатичній конференції *Додаткових Протоколів Женевських конвенцій* 1949 р., які були підписані від імені СРСР у Берні в 1977 р. і ратифіковані Верховною Радою СРСР 4 серпня 1989 р. Вимоги цих Протоколів зобов'язані виконуватись:

- а) під час міжнародних збройних конфліктів (Протокол № 1);
- б) під час неміжнародних збройних конфліктів (Протокол № 2).

Починаючи з цього часу, ці тексти стали загальним надбанням, на які можна покластися у певних обставинах і які необхідно знати як фахівцям, так і всьому цивільному населенню.

За основу в Женевських конвенціях береться принцип поваги до людської особистості й людської гідності. Конвенціями висуваються вимоги: осіб, які не беруть безпосередньої участі у воєнних діях, а також осіб, не дієздатних внаслідок хвороби, поранення, взяття у полон чи внаслідок іншої причини – потрібно поважати, надавати захист від наслідків війни, а також усім, хто потребує, надавати необхідну допомогу чи необхідний догляд. Через додаткові протоколи цей захист поширюється на кожну особу, яка постраждала через збройний конфлікт.

У випадку взяття в полон поранених, хворих чи осіб зі складу збройних сил ворога кожен з противників повинен надавати їм такий догляд, як і власним пораненим.

Жодне тіло померлого не повинно бути віддане землі, морю чи спаленню без належного попереднього опізнання та констатування смерті після, якщо це можливо, медичного огляду.

Цивільне населення згідно з цими Конвенціями повинне ставитися з повагою до поранених, хворих та осіб, навіть якщо вони належать до ворожої сторони, а також не повинне допускати актів насильства до них. Цивільним особам дозволяється підбирати й оглядати поранених і хворих без різниці між ними, через що вони не повинні зазнавати ні покарання, ні переслідувань. Навпаки, цим особам слід надавати підтримку в їхніх діях.

Окрім цього, сторони, які беруть участь у конфлікті, й комбатанти зобов'язані утримуватися від нападу на цивільне населення і цивільні об'єкти, а також вести свої воєнні операції відповідно до загальноновизнаних правил та законів гуманності. Усі чотири Женевські конвенції і Додаткові Протоколи спрямовані на захист жертв війни. Але кожний з цих документів має свої повноваження і сфери застосування.

2. Історія розвитку системи цивільного захисту в Україні

Уперше можливість дезорганізації тилу з'явилася в роки світової війни 1914-1918 рр., коли в ході воєнних дій знайшла застосування бойова авіація, здатна наносити удари по населених пунктах у тилу противника. Ця обставина викликала необхідність організації захисту великих міст від ударів з повітря. Поряд з активними заходами протиповітряної оборони, здійснюваної військами, до участі в заходах, покликаних забезпечити захист населення і промислових підприємств від нападу з повітря і швидку ліквідацію наслідків авіаційних нальотів, почали залучати населення. Це привело до створення систем місцевої протиповітряної оборони, що спирається на мирне населення міст.

Місцева протиповітряна оборона (МППО) в 1918-1932 рр.

У Радянському Союзі фундамент цивільної оборони – до 1961 р. вона називалася місцевою протиповітряною обороною (МППО) – почав закладатися в перші ж роки встановлення Радянської влади. Перші заходи з МППО були здій-

снені в Петрограді в березні 1918 р. після першого повітряного бомбардування міста німецькою авіацією. До участі в заходах МППО в роки громадянської війни залучалися жителі ряду інших великих міст, коли виникала загроза повітряних нальотів.

Спираючи на досвід громадянської війни і зростаюче військово-авіаційне значення авіації, Радянський уряд, починаючи з 1925 р. видав ряд постанов, спрямованих на створення і зміцнення протиповітряної оборони країни. У 1925 р. Рада Народних Комісарів (РНК) СРСР видала постанову «Про заходи протиповітряної оборони при будівлях у 500-кілометровій прикордонній смузі». У межах цієї зони, обумовленої радіусом дій бойової авіації того часу, пропонувалося в ході нового будівництва здійснювати відповідні інженерно-технічні заходи щодо захисту населення й об'єктів народного господарства.

У 1926 р. Рада Праці й Оборони СРСР (РПО СРСР) видала постанову, що зобов'язувала проведення заходів з протиповітряної оборони на залізницях у межах загрозової зони. Зокрема, при залізничних станціях повинні були будуватися пункти і створюватися спеціальні формування протиповітряного і протихімічного захисту.

У 1927 р. Радою Праці й Оборони була видана постанова «Про організацію повітряно-хімічної оборони території Союзу РСР». Відповідно до цієї постанови територія країни була розділена на прикордонну зону і тил. Усі міста в прикордонній зоні стали іменуватися містами-пунктами ППО. Загальне керівництво заходами з ППО було покладено на Наркомат у військових і морських справах. У тому ж році РПО СРСР доручив Наркомату у військових і морських справах створити спеціальні курси з підготовки керівних кадрів з повітряно-хімічної оборони для цивільних наркоматів. Такі курси були створені в Москві, Ленінграді, Баку, Києві й Мінську.

У затвердженому в 1928 р. Наркомом у військових і морських справах першому Положенні про протиповітряну оборону СРСР було записано, що протиповітряна оборона має своїм призначенням захист Союзу РСР від повітряних нападів з використанням для цієї мети сил і засобів, що належать як військовому,

так і цивільним відомствам і відповідним суспільним оборонним організаціям. У зв'язку з такою постановкою питання виникла необхідність організації навчання населення захисту від повітряного і хімічного нападу. Виконанням цього завдання займалися головним чином Осоавіахім і Товариство Червоного Хреста і Червоного Півмісяця (ССЧХ і ЧП), які охопили навчанням сотні тисяч активістів місцевої протиповітряної оборони.

Масова підготовка населення з протиповітряної оборони і протихімічного захисту дозволила створити до 1932 р. понад 3 тис. добровільних формувань МППО. Більше 3,5 мільйони чоловік було забезпечено протигазами; для укриття населення в загрозовій зоні було підготовлено кілька тисяч бомбосховищ і газосховищ. Проводилися заходи щодо світломаскування міст і створення швидкодіючої системи оповіщення населення про загрозу нападу.

Таким чином, необхідні організаційні й матеріальні передумови для створення єдиної загальнодержавної системи місцевої протиповітряної оборони в країні до 1932 р., були створені. Тим часом швидке зростання можливостей бойової авіації щодо нанесення ударів по об'єктах глибокого тилу потребувало подальшого удосконалення організації захисту населення і народного господарства.

Місцева протиповітряна оборона (МППО) в 1932-1941 рр.

4 жовтня 1932 р. Рада Народних Комісарів затвердила нове Положення про протиповітряну оборону Союзу РСР, відповідно до якого місцева протиповітряна оборона була виділена в самостійну складову частину всієї системи протиповітряної оборони Радянської держави. З цієї дати прийнято відраховувати початок існування загальносоюзної МППО, спадкоємницею якої стала Цивільна оборона СРСР.

Основними завданнями МППО були: попередження населення про загрозу нападу з повітря й оповіщення про минований погрози; здійснення маскування населених пунктів і об'єктів народного господарства від нападу з повітря (особливо світломаскування); ліквідація наслідків нападу з повітря, у тому числі і з застосуванням отруйних речовин; підготовка бомбосховищ і газосховищ для населення; організація першої медичної і лікарської допомоги потерпілим у результаті

нападу з повітря; надання ветеринарної допомоги постраждалій тварині; підтримка суспільного порядку і забезпечення дотримання режиму, встановленого органами влади і МППО в загрозованих районах. Виконання всіх цих завдань передбачалося силами й засобами місцевих органів влади й об'єктів народного господарства. Цим визначалася і назва системи протиповітряної оборони.

Штаби, служби і формування МППО створювалися тільки в тих містах і на тих промислових об'єктах, які могли опинитися в радіусі дії авіації супротивника. У таких містах і на таких об'єктах заходи з протиповітряної оборони і протихімічного захисту проводилися в повному обсязі.

Організаційна структура МППО визначалася її завданнями. Оскільки вона була складовою частиною всієї системи протиповітряної оборони країни, загальне керівництво МППО здійснювалося Наркоматом у військових, і морських справах (з 1934 р. – Наркомат оборони СРСР), а в межах військових округів – їхнім командуванням.

Для вирішення завдань МППО організовувалися відповідні сили – військові частини МППО, що підкорялися командуванню військових округів, і добровільні формування МППО: у міських районах – дільничні команди, на підприємствах – об'єктові команди, при домоуправліннях групи самозахисту. Формування МППО створювалися з розрахунку: 15 чоловік від 100-300 робітників і службовців – на підприємствах і в установах і від 200-500 чоловік жителів – при домоуправліннях. Дільничні команди складалися з різних спеціальних формувань, а групи самозахисту, як правило, із шести підрозділів: медичного, аварійно-відбудовного, протипожежного захисту, охорони порядку і спостереження, дегазаційного й обслуговування об'єктів. Дільничні команди і групи самозахисту підкорялися начальнику відділення міліції.

Підготовка кадрів для МППО здійснювалася на спеціальних курсах МППО, а навчання населення – через мережу суспільних оборонних організацій.

З 1935 р. підготовка населення з протиповітряної оборони і протихімічного захисту здобуває ще більшого розмаху, зокрема були встановлені нормативи здачі на значок «Готовий до ППХО» (протиповітряної і протихімічної оборони). Під-

готовка населення удосконалювалася у складі добровільних формувань МППО.

Постановою ЦК ВКП(б) і РНК СРСР від 8 серпня 1935 р. підготовка населення до здачі нормативів на значок «Готовий до ППХО» і організація формувань МППО були оголошені завданнями Осоавіахіму.

З метою удосконалення форм поширення санітарно-оборонних знань і навичок були введені нормативи комплексу «Готовий до санітарної оборони» (ГСО) – для дорослих і «Будь готовий до санітарної оборони» (БГСО) для школярів. Упровадження цих нормативів покладалося на комітети Товариства Червоного Хреста і Червоного Півмісяця.

Важливою віхою на шляху зміцнення МППО була постанова РНК СРСР від 20 червня 1937 р. «Про місцеву (цивільну) протиповітряну оборону Москви, Ленінграда, Баку і Києва», яка намітила ряд нових заходів для посилення місцевої протиповітряної оборони в цих містах, зокрема безпосереднє керівництво МППО в цих містах було покладено на місцеві органи влади – Ради депутатів трудящих, до складу виконкомів міських Рад цих міст були введені посади заступників голів виконкомів Рад депутатів трудящих з МППО.

Незадовго до початку Великої Вітчизняної війни було завершено створення і підготовка різних служб МППО: оповіщення і зв'язки, медико-санітарної, охорони порядку і безпеки, об'єктів, транспортної, торгівлі і громадського харчування, водопостачання і каналізації, відновлення будинків, доріг і мостів, світломаскування. Служби створювалися на базі відповідних підприємств і організацій, міських органів влади; у роботі їх брало участь широке коло фахівців, які мали у своєму розпорядженні значні матеріальні й технічні ресурси. До цього часу всі міські підприємства в загрозовій зоні були об'єктами місцевої протиповітряної оборони, на особливо важливих об'єктах були введені штатні посади заступників директорів підприємств з МППО.

Таким чином, до початку Великої Вітчизняної війни була виконана велика робота з підготовки населення і міст загрозової зони до протиповітряної оборони і протихімічного захисту. Досить сказати, що все населення цієї зони мало уявлення про способи захисту від засобів нападу з повітря, для жителів міст була

накопичена велика кількість протигазів.

У зв'язку з місцевим характером діяльності органів і сил МПВО і необхідністю зосередити зусилля Наркомату оборони СРСР на підготовці Збройних Сил до війни, що наближалася до границь країни, постановою РНК СРСР від 7 жовтня 1940 р. керівництво МППО було передано Наркомату внутрішніх справ СРСР, у складі якого було створено Головне управління МППО.

Місцева протиповітряна оборона (МППО) в 1941-1945 рр.

22 червня 1941 р. усі штаби, служби й сили МППО були приведені в бойову готовність. Перші ж дні війни переконливо показали високу готовність системи МППО й одночасно розкрили в ній деякі недоліки, що швидко усувалися.

Важливу роль у мобілізації МППО на успішне вирішення завдань, що поставали у зв'язку з нападом фашистської Німеччини на Радянський Союз, зіграла постанова РНК СРСР від 2 липня 1941 р. «Про загальну обов'язкову підготовку населення до протиповітряної оборони». Відповідно до цієї постанови всі громадяни від 16 до 60 років повинні були, опанувати необхідними знаннями з МППО. Крім того, чоловіки від 16 до 60 років і жінки від 18 до 50 років були зобов'язані входити в групи самозахисту. Виконуючи вимоги партії й уряду, Міністерство внутрішніх справ СРСР 3 липня 1941 р. затвердило Положення про групи самозахисту житлових будинків, установ і підприємств. Важливу роль в активізації МППО зіграла промова І. В. Сталіна 3 липня 1941 р., в якій вказувалося на необхідність негайно «... налагодити місцеву протиповітряну оборону».

МППО в роки війни стрімко набирала силу. Чисельність її формувань перевищила 6 млн. чоловік; дільничні формування були реорганізовані в міські військові частини МППО, число інженерно-протихімічних військових частин значно зросло.

Сили МППО успішно справилися зі своїм завданням в роки війни. Вони ліквідували наслідки більше 30 тис. нальотів фашистської авіації, запобігли в містах понад 32 тис. серйозних аварій на об'єктах народного господарства, знешкодили понад 430 тис. авіабомб і майже 2,5 млн. снарядів і мін. Зусиллями формувань і частин МППО було ліквідовано 90 тис. загорянь і пожеж. Отже, у взаємодії з частинами Збройних Сил МППО внесла в роки війни істотний вклад у справу

захисту населення і народного господарства від нальотів фашистської авіації, у ряді випадків МППО брала участь у відображенні атак сухопутних частин противника на міста.

Місцева протиповітряна оборона (МППО) в 1945-1961 рр.

У післявоєнний період, спираючись на багатий досвід Великої Вітчизняної війни, МППО продовжувала удосконалюватися. Було введено в дію нове положення про місцеву протиповітряну оборону, в якому знайшов відображення весь позитивний досвід попередньої діяльності МППО. Були уточнені завдання й організаційна структура МППО.

Поява в арсеналі збройних сил США ядерної зброї і швидке нарощування її запасів змусило в 1956 р. знову переглянути організацію МППО. МППО була названа системою загальнодержавних заходів, здійснюваних з метою захисту населення від сучасних засобів ураження, створення умов, що забезпечують надійність роботи об'єктів народного господарства в умовах нападу з повітря, проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт. Хоча ядерна зброя при цьому не називалася, але основні зусилля МППО були націлені на організацію захисту саме від неї.

На МППО покладалася відповідальність за організацію підготовки населення країни до протиповітряного, протиатомного, протихімічного і противобактеріологічного захисту. Начальником МППО був Міністр внутрішніх справ СРСР. Начальниками МППО в союзних і автономних республіках були міністри внутрішніх справ, загальне керівництво проведенням заходів МППО було покладено на Ради міністрів союзних і автономних республік, а в областях, краях, містах і районах, у міністерствах і відомствах – на виконкоми Рад депутатів трудящих, міністерства і відомства.

Найбільш масовими силами МППО стали формування республіканських, крайових, обласних і районних служб МППО – загони, бригади, команди і т.д. У житлових масивах міст і селищ, як і раніше, передбачалося створення груп самозахисту. Були переглянуті способи захисту населення й об'єктів народного господарства.

Цивільна оборона СРСР у 1961-1991 рр.

Цивільна оборона (ЦО) являє собою систему загальнодержавних оборонних заходів, здійснюваних з метою захисту населення і народного господарства в надзвичайних ситуаціях (НС) мирного і воєнного часу, підвищення стійкості функціонування об'єктів народного господарства, а також проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (РіНР) при ліквідації наслідків стихійних лих, аварій (катастроф) і у вогнищах ураження.

Для організації робіт з ліквідації наслідків стихійних, лих, аварій (катастроф), забезпечення постійної готовності органів управління і сил для ведення цих робіт, а також для здійснення контролю за розробкою і реалізацією заходів для попередження НС у мирний час створюються Державна комісія Кабінету Міністрів СРСР з НС, комісії з надзвичайних ситуацій (КНС) при радмінах союзних республік, виконкомах крайових, обласних і міських Рад народних депутатів.

Вони працюють під керівництвом відповідних радянських органів, вищестоящих КНС, а також урядових (державних) комісій, створюваних для розслідування причин і ліквідації наслідків особливо великих аварій (катастроф) або стихійних лих.

Робота КНС організується у взаємодії з органами ЦО, МВС, КДБ, військового командування й організаціями державного нагляду і контролю. При них створюється постійний робочий орган на базі штабів і служб ЦО.

Рішення КНС під час НС є обов'язковими для виконання всіма організаціями і підприємствами, розташованими на відповідній території.

У 1992 р. Радянський Союз розпався і Українська республіка стала незалежною державою. Треба було видавати свої закони.

3 лютого 1993 р. було прийнято Закон України № 2974-12 «Про цивільну оборону України», згідно з яким у країні створювалася державна система органів управління і засобів захисту населення від наслідків НС техногенного, природного й воєнного характеру.

28 жовтня 1996 р. Указом Президента України було відкрито нову сторінку в розвитку Цивільної оборони України – утворено Міністерство України з питань

НС і у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

3 серпня 1998 р. постановою Кабінету Міністрів України № 1198 затверджено Положення про Єдину державну систему запобігання і реагування на НС техногенного й природного характеру (ЄДС НС), яка мала завдання щодо запобігання і реагування НС мирного часу, але без залучення цивільного населення для захисту від наслідків НС.

Термін «Цивільна оборона» сприймається як система оборонних заходів держави щодо цивільного населення у повоєнний час. Зрозуміло, що назва є застарілою, якщо йдеться про мирний час. Виходить, що система з такою назвою повинна «оборонятися» від небезпечних хімічних речовин, землетрусів, зсувів і повеней та іншого «нападу». Керівництво МНС ініціювало прийняття Закону України № 1859-15 від 24.06.2004 р. «Про правові засади цивільного захисту». Цей Закон визначає правові й організаційні засади у сфері цивільного захисту населення і територій від НС техногенного, природного й військового характеру, повноваження органів виконавчої влади та інших органів управління, порядок створення і застосування сил, їх комплектування, проходження служби, а також гарантії соціального і правового захисту особового складу органів і підрозділів цивільного захисту.

3. Роль і місце ЦО в загальній системі оборонних заходів

Кожна людина у випадках аварій, катастроф, стихійних лих повинна вміти захистити себе, свою родину і надати допомогу потерпілим. Необхідність цього вимагає саме життя, наша дійсність.

Науково-технічний прогрес значно збільшив можливості виробництва, але приніс із собою техногенну та екологічну небезпеки для людини і навколишнього середовища. Більшість регіонів держави підпадають під вплив небезпечних природних явищ. От чому кожний з нас повинен добре знати способи й методи збереження здоров'я і життя.

У Законі України про ЦО сказано: «ЦО України – це державна система управління, сил і засобів, які створюються для організації й забезпечення захисту насе-

лення від наслідків НС».

Громадяни України мають право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, стихійних лих і вимагати від Уряду України, інших органів державної виконавчої влади, адміністрацій, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності й господарювання гарантій із забезпечення його реалізації.

Серед заходів захисту населення особливо важливим є оповіщення, що покладається на органи ЦЗ. З метою оповіщення населення із січня 1989 р. в Україні встановлений єдиний сигнал «Увага всім», що подається включенням сирен, гудків підприємств, гудків транспортних засобів

Почувши сигнал, населення зобов'язано включити радіо, радіотрансляційні й телевізійні приймачі, прослухати екстрене повідомлення зі штабу ЦЗ промислового об'єкта або управління з надзвичайних ситуацій і у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи обласної адміністрації.

В екстремному повідомленні, що передається протягом не менше 5 хвилин, надається інформація про НС і дії населення при ній.

Можливими видами інформації в НС мирного часу є:

- аварія на АЕС;
- аварія на ХНО (хімічно-небезпечні об'єкти);
- можливість землетрусу, повені;
- штормове попередження.

Можливими видами інформації в НС воєнного часу є:

- повітряна небезпека;
- відбій повітряної небезпеки;
- загроза хімічного зараження;
- загроза радіоактивного зараження.

Завдання ЦЗ впливають з НС мирного і воєнного часу.

Завдання ЦО викладені в Законі України від 24 березня 1999 року:

- попередження виникнення НС техногенного походження і вжиття заходів, які зменшують збитки у випадку аварії, катастрофи, стихійного лиха;

- оповіщення про загрозу НС у мирний і воєнний час;
- захист населення від наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха і застосування сучасних засобів ураження;
- організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійних лих у воєнний час;
- організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт;
- створення систем аналізу і прогнозованого управління, оповіщення та зв'язку, спостереження й контролю для стійкого функціонування об'єктів в НС мирного і воєнного часу;
- підготовка й перепідготовка керівного складу ЦЗ, його органів управління й сил, навчання вмінню застосувати ЗІЗ (засоби індивідуального захисту) і діям в НС.

Модуль 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

Блок 1.1. Лекція № 2. Законодавство України про цивільну оборону

План

1. Закон України про цивільну оборону.
2. Нормативно-правова база ЦО.
3. Права й обов'язки робітників, службовців та населення у світлі вимог закону про ЦО України.
4. Структура й організація ЦО на об'єктах.

1. Закон України про цивільну оборону

Кожен має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійного лиха й на вимогу гарантій забезпечення реалізації цього права від Кабінету Міністрів України, міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, керівництва підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності й підпорядкування.

Держава як гарант цього права створює систему ЦО, яка має своєю метою

захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного і воєнного характеру.

Закон України про цивільну оборону складається з п'яти розділів.

У першому розділі Закону говориться, що ЦО є державною системою органів управління, сил і засобів, що створюється для організації і забезпечення захисту населення від наслідків НС техногенного, екологічного, природного й воєнного характеру.

Систему ЦО складають:

- 1) органи виконавчої влади всіх рівнів, до компетенції яких віднесено функції, пов'язані з безпекою і захистом населення, попередженням і діями в НС;
- 2) органи повсякденного управління процесами захисту населення у складі міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, керівництва підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності й підпорядкування;
- 3) сили і засоби, призначені для виконання завдань ЦО;
- 4) фонди фінансових, медичних і матеріально-технічних ресурсів, передбачені на випадок НС;
- 5) системи зв'язку, оповіщення та інформаційного забезпечення;
- 6) спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, до повноважень якого віднесено питання ЦО;
- 7) курси й навчальні заклади з підготовки і перепідготовки фахівців і населення з питань ЦО.

Згідно із Законом ця система повинна реагувати на НС, бо НС – це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епіфітотією (розповсюдження інфекційних хвороб рослин), великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат.

Попередження соціально-політичних, міжнаціональних конфліктів, масових безпорядків і дії щодо ліквідації їх наслідків до компетенції органів управління і сил ЦО не входять.

Слід відзначити, що заходи ЦО поширюються на всю територію України, всі верстви населення, а відповідальність за їх виконання здійснюється за територіально-виробничим принципом.

До завдань ЦО України входить:

- попередження НС техногенного й природного характеру і ліквідація їх наслідків;
- своєчасне оповіщення населення про загрозу і виникнення НС у мирний і воєнний час;
- захист населення від наслідків аварій, катастроф, великих пожеж, стихійного лиха й застосування засобів ураження;
- організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха і у воєнний час;
- створення систем аналізу і прогнозування управління, оповіщення і зв'язку, спостереження і контролю за радіоактивним, хімічним і бактеріологічним зараженням, підтримання їх готовності для сталого функціонування у НС мирного і воєнного часу;
- підготовка і перепідготовка керівного складу ЦО, її органів управління та сил, навчання населення вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти в НС.

Керівництво ЦО України покладається на Кабінет Міністрів, міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, місцеві державні адміністрації, керівників підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності й підпорядкування.

Начальником ЦО України є Прем'єр-Міністр України.

Безпосереднє виконання завдань ЦО здійснюється постійно діючими органами управління у справах ЦО, у тому числі створеними у складі підприємств, установ і організацій силами й службами ЦО.

Завдання, функції та повноваження органів управління у справах ЦО визначаються цим Законом і Положенням про органи управління у справах ЦО, яке затверджується Кабінетом Міністрів України.

Органи управління у справах ЦО, які входять до складу місцевих державних адміністрацій, є підрозділами подвійного підпорядкування.

В обов'язки Кабінету Міністрів України входить:

- 1) забезпечити здійснення заходів щодо попередження НС та ліквідації їх наслідків;
- 2) розподілити міста і території за групами, а юридичних осіб – за категоріями щодо реалізації заходів з ЦО;
- 3) створити резерви засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) і майна ЦО, матеріально-технічних та інших фондів на випадок НС у мирний і воєнний час;
- 4) вжити заходи щодо забезпечення готовності органів управління у справах ЦО, сил і засобів ЦО до дій в умовах НС;
- 5) створити єдину систему підготовки органів управління у справах ЦО, сил ЦО та населення до дій в умовах НС;
- 6) визначити порядок створення спеціалізованих професійних та невоєнізованих аварійно-рятувальних служб;
- 7) визначити порядок підготовки й проведення потенційно небезпечних заходів в умовах присутності цивільного населення за участю особового складу Збройних Сил України, інших військових формувань та правоохоронних органів з використанням військової техніки;
- 8) координувати діяльність аварійно-рятувальних служб; залучати аварійно-рятувальні служби до ліквідації НС за межами території України.

Створено спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, до повноважень якого віднесено питання ЦО:

- 1) бере участь у реалізації державної політики у сфері ЦО, захисту населення і територій від наслідків НС техногенного та природного характеру, а також попередження цих ситуацій;
- 2) організовує розроблення і здійснення відповідних заходів із ЦО;
- 3) керує діяльністю підпорядкованих йому органів управління у справах ЦО та спеціалізованих формувань військами ЦО;
- 4) здійснює контроль за виконанням вимог ЦО, станом готовності сил і засобів ЦО для проведення невідкладних робіт для попередження та ліквідації наслідків НС техногенного та природного характеру;

- 5) координує діяльність центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, виконавчих органів місцевих Рад і юридичних осіб щодо ліквідації наслідків НС техногенного й природного характеру;
- 6) здійснює оповіщення населення про загрозу виникнення НС, забезпечує належне функціонування відомчих територіальних і локальних систем оповіщення;
- 7) навчає населення, представників органів управління і сил ЦО з питань захисту і дій у НС;
- 8) організовує фінансове і матеріально-технічне забезпечення військ ЦО;
- 9) створює підприємства з виробництва спеціальної техніки, засобів захисту населення і контролю тощо.

Керівництво підприємств, установ і організацій повинно забезпечити своїх працівників засобами індивідуального й колективного захисту, організовує здійснення евакозаходів, створює сили для ліквідації наслідків НС і забезпечує їх готовність до практичних дій, виконує інші заходи з ЦО і несе пов'язані з цим матеріальні й фінансові витрати в порядку та обсягах, передбачених законодавством.

Власники небезпечних об'єктів відповідають за захист населення, яке проживає в зонах можливого ураження, від наслідків аварій на їх об'єктах.

Про сили ЦО

Силами ЦО є її війська, спеціалізовані й невоєнізовані формування.

Війська ЦО підпорядковуються керівникові спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади, до повноважень якого віднесено питання ЦО.

Війська ЦО виконують завдання з попередження та ліквідації наслідків НС техногенного та природного характеру відповідно до Законів України «Про захист населення і територій від НС техногенного та природного характеру», «Про аварійно-рятувальні служби», «Про зону надзвичайної екологічної ситуації», «Про правовий режим надзвичайного стану», «Про Збройні Сили України».

Умови залучення частин та підрозділів Збройних Сил України, інших військових формувань, утворених відповідно до законів України, до ліквідації наслідків

НС техногенного та природного характеру визначаються Президентом України відповідно до Конституції України, Законів України «Про правовий режим надзвичайного стану» та «Про Збройні Сили України». Кількість і чисельність частин і підрозділів цих військ визначаються з урахуванням потреб і особливостей регіону призначення.

Комплектування військ ЦО здійснюється на підставі Закону України «Про загальний військовий обов'язок і військову службу», а також за контрактом.

Застосування спеціалізованих формувань для дій за призначенням здійснюється згідно з Положенням про ЦО України, яке затверджує Кабінет Міністрів України.

Комплектування спеціалізованих формувань ЦО здійснюється за контрактом з числа фахівців, які мають досвід роботи у НС.

До невоєнізованих формувань ЦО зараховуються працездатні громадяни України, за винятком жінок, які мають дітей віком до 8 років, жінок з середньою і вищою медичною освітою, які мають дітей віком до 3 років, і осіб, які мають мобілізаційні розпорядження.

Для забезпечення заходів з ЦО, захисту населення і територій від наслідків НС та проведення спеціальних робіт у міністерствах, інших центральних органах виконавчої влади, місцевих державних адміністраціях, на підприємствах, в установах і організаціях незалежно від форм власності і підпорядкування створюються спеціалізовані служби ЦО енергетики, захисту сільськогосподарських тварин і рослин, інженерні, комунально-технічні, матеріального забезпечення, медичні, оповіщення і зв'язку, протипожежні, торгівлі й харчування, технічні, транспортного забезпечення та ін. Для проведення евакуаційних заходів в умовах НС на базі місцевих державних адміністрацій створюються евакуаційні комісії.

Організаційні засади створення служб ЦО та евакуаційних органів, їх завдання, функції і повноваження визначаються Положенням про ЦО України.

Контроль за дотриманням вимог законодавства з питань ЦО органами виконавчої влади і органами місцевого самоврядування, керівниками підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування здійсню-

ється центральним органом виконавчої влади, до повноважень якого віднесено питання захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру.

Матеріально-технічне забезпечення ЦО

Фінансування заходів з ЦО здійснюється за рахунок державного й місцевих бюджетів, а також коштів підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування згідно із законодавством України.

Міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, місцеві державні адміністрації, органи місцевого самоврядування відраховують кошти на проведення заходів щодо навчання та захисту населення і територій, включаючи витрати на утримання і підготовку територіальних органів управління у справах ЦО та формувань ЦО, призначених для ліквідації наслідків НС, згідно із законодавством України.

Фінансування заходів з ЦО, що потребують капітальних вкладень (включаючи будівництво захисних споруд, складів для зберігання техніки та майна ЦО, створення пунктів управління, систем зв'язку та оповіщення), здійснюється відповідно до загального порядку фінансування капітального будівництва.

Потреби ЦО у військовій техніці, приладах і спеціальному майні задовольняються центральними органами виконавчої влади, уповноваженими з питань матеріальних ресурсів та економіки з оплатою замовником виробникам вартості виділених матеріальних ресурсів.

Продукція для потреб ЦО виготовляється на умовах державного замовлення. Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, до повноважень якого віднесено питання ЦО, є державним замовником продукції, послуг та робіт для забезпечення потреб ЦО відповідно до Закону України «Про поставки продукції для державних потреб».

Війська ЦО утримуються за рахунок державного бюджету.

Військовослужбовці ЦО у питаннях грошового та інших видів забезпечення користуються всіма правами і пільгами відповідно до Закону України «Про соціальний і правовий захист військовослужбовців та членів їх сімей» та інших нормативно-правових актів.

Оплата праці працівників органів управління ЦО здійснюється відповідно до умов оплати праці працівників органів виконавчої влади.

Кабінет Міністрів України місцеві органи виконавчої влади забезпечують органи управління у справах ЦО транспортними засобами службовими, господарськими і підсобними приміщеннями, складськими площами.

Посадові особи і громадяни, винні у порушенні законодавства України з питань ЦО, несуть відповідальність згідно із законодавством України.

Міжнародне співробітництво України в галузі ЦО

Співробітництво з іншими державами в галузі ЦО здійснюють Кабінет Міністрів України і центральний орган виконавчої влади, до повноважень якого віднесено питання захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру в межах прав і повноважень, передбачених законодавством.

Співробітництво здійснюється з питань обміну досвідом ЦО і ліквідації наслідків НС, створення і оснащення сил ЦО, спільних дій в разі НС.

Кабінет Міністрів України приймає рішення про участь України в Міжнародній організації ЦО та в операціях європейських держав з подання допомоги в разі стихійного лиха.

Закон підписав президент України Л. Кравчук в м. Київ, 3 лютого 1993 р. під № 2974-ХІІ. Про це було повідомлено у Відомостях Верховної Ради (ВВР), 1993, № 14, ст. 124. Із змінами, внесеними згідно із Законами № 555-ХІV від 24.03.99, ВВР, 1999, № 19, ст. 171, № 2470-ІІІ від 29.05.2001, ВВР, 2001, № 32, ст. 172, № 1419-ІV від 03.02.2004, ВВР, 2004, № 19, ст. 259, цей Закон діє і тепер.

2. Нормативно-правова база ЦО

Основу нормативно-правової бази в сфері цивільної оборони, захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій складають: Закони України «Про цивільну оборону України», «Про війська цивільної оборони», «Про аварійно-рятувальні служби»; укази Президента України «Про Концепції захисту населення і територій у випадку загрози і виникнення НС» і Положення «Про міністерство України з питань НС і в справах захисту населення від наслідків Чорнобильської

катастрофи», постанови Кабінету Міністрів України про затвердження «Положення про цивільну оборону України», «Про єдину державну систему попередження і реагування на НС техногенного і природного характерів», «Положення про керування з питань НС і цивільного захисту населення обласних і міських державних адміністрацій» та інші нормативні акти.

У Законі «Про цивільну оборону України» містяться загальні основи цивільної оборони України, що визначають призначення ЦО, систему її побудови, поширення заходів ЦО на території України, завдання ЦО, керівництво й органи керування ЦО.

Цивільна оборона – це складова частина системи загальнодержавних оборонних заходів, здійснюваних у мирний і воєнний час для захисту населення й об'єктів народного господарства від зброї масового ураження та інших засобів нападу, а також для проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт у вогнищах ураження, зонах катастрофічного затоплення, при стихійних лихах, великих аваріях і катастрофах.

Заходи з ЦО зобов'язані виконувати всі державні органи, громадські організації, підприємства, установи. У них бере активну участь і населення, яке проживає в містах, робочих селищах, селах, у тому числі учні й студенти.

3. Права та обов'язки робітників, службовців і населення у світлі вимог закону про ЦО України

Виходячи з вимог нормативно-правової бази у сфері ЦО України, захисту населення і територій від можливих НС техногенного, природного, екологічного, соціально-політичного та воєнного характеру кожний громадянин України має право на захист свого здоров'я і життя.

Громадяни України мають право на:

- достовірну інформацію у сфері ЦО, захисту населення і територій від НС;
- оповіщення про загрозу виникнення НС і порядок дій за ними;
- колективні й індивідуальні засоби захисту від наслідків НС;
- підготовку до дій в умовах НС;

- часткову або повну компенсацію потерпілим матеріально-технічних або інших збитків внаслідок НС;
- фінансову допомогу як потерпілим внаслідок НС;
- відселення або евакуацію із зон НС, небезпечних для життя і здоров'я громадян;
- взяття участі у ліквідації НС у складі невоєнізованих формувань ЦО;
- забезпечення мінімальних умов життєзабезпечення при проживанні у осередках ураження і зонах зараження;
- медичне й соціальне забезпечення в умовах НС.

При участі громадян під час проведення робіт з ліквідації НС у складі невоєнізованих формувань громадяни мають право на:

- вичерпну й достовірну інформацію, в тому числі про об'єкти, на яких проводяться аварійно-рятувальні роботи, необхідну для виконання ними своїх обов'язків;
- безперешкодний допуск на територію і об'єкти, що постраждали;
- екіпіровку та оснащення згідно з технологією проведення зазначених робіт;
- харчування за рахунок коштів підприємств, установ та організацій, на яких проводяться роботи, або відповідного органу місцевого самоврядування;
- використання в порядку, передбаченому цим Законом, для рятування людей та у випадках крайньої необхідності засобів зв'язку, транспорту, інших матеріальних засобів підприємств, установ та організацій, які знаходяться в зоні проведення аварійно-рятувальних робіт.

Громадяни в разі зарахування до штату професійної аварійно-рятувальної служби або залучення в індивідуальному порядку чи в складі об'єктової аварійно-рятувальної служби до проведення аварійно-рятувальних робіт на випадок захворювання, часткової або повної втрати працездатності, загибелі (смерті), спричинених виконанням обов'язків рятувальників, зазначених у контрактах, укладених під час їх прийому на роботу, або договорах щодо проведення аварійно-рятувальних робіт, до яких вони залучаються.

Страховими подіями для рятувальників є загибель (смерть) під час виконання ними обов'язків, зазначених у контрактах або договорах щодо проведення аварійно-

рятувальних робіт, до яких вони залучалися, смерть, що настала внаслідок поранення, контузії, травми чи каліцтва або захворювання в період і у зв'язку з виконанням ними зазначених у контрактах або договорах обов'язків, а також втрата працездатності, що виникла внаслідок виконання цих обов'язків чи проведення таких робіт. Зв'язок страхової події з виконанням рятувальниками обов'язків, зазначених у контрактах або договорах, встановлюється під час розслідування зазначених випадків згідно із законодавством.

Страхування громадян, які були залучені до проведення аварійно-рятувальних робіт в індивідуальному порядку чи у складі об'єктових аварійно-рятувальних служб, здійснюють органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підприємства, установи та організації, які залучили рятувальників до проведення цих робіт, за рахунок коштів, які виділяються на їх проведення.

Порядок та умови обов'язкового особистого страхування рятувальників встановлюються КМ України.

Оплата праці рятувальників, які були залучені в індивідуальному порядку чи в складі об'єктових аварійно-рятувальних служб, за час їх участі у проведенні аварійно-рятувальних робіт, а також за час необхідної професійної підготовки здійснюється згідно з укладеними договорами органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями, які залучили рятувальників до проведення зазначених робіт, за рахунок коштів, які виділяються на проведення аварійно-рятувальних робіт і робіт з ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків з розрахунку середньомісячного заробітку за місцем основної роботи, але не менше десяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.

Громадяни України при виконанні обов'язків у сфері ЦО, захисту населення і територій від НС зобов'язані:

- бути ініціативними, самовідданими й наполегливими при виникненні та ліквідації наслідків НС;
- твердо знати індивідуальні й колективні засоби захисту і вміло використовувати їх в умовах НС;

- знати сигнали ЦО і вміти діяти за ними;
- знати порядок проведення відселення і евакуації, свої обов'язки і дії при проведенні евакозаходів;
- уміло проводити рятувальні й невідкладні аварійно-відновлювальні роботи в осередках ураження (зараження) і районах стихійного лиха, надавати самої взаємодопомогу при пораненнях і ураженнях, не допускати невиправданих ризиків;
- уміти виготовляти найпростіші засоби захисту органів дихання, проводити герметизацію свого житла;
- удосконалювати свої знання і підготовку з ЦО, професійні здібності, постійно підтримувати свій психологічний стан на належному рівні;
- утримувати в належному стані довірені їм засоби індивідуального та колективного захисту й засоби для ліквідації НС;
- виконувати вимоги відповідних органів управління у сфері ЦО захисту населення і територій від НС.

4. Структура і організація ЦО на об'єктах

Повну відповідальність за організацію і стан ЦО, за постійну готовність її сил і засобів до проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт несе начальник ЦО об'єкта – керівник підприємства.

Начальник ЦО об'єкта підкоряється відповідним посадовим особам міністерства (відомства), у веденні якого знаходиться об'єкт, а також начальникові ЦО міста (району) за місцем розташування об'єкта.

На об'єкті залежно від його виробничої діяльності створюються служби ЦО: оповіщення і зв'язку, медичного, протирадіаційного і протихімічного захисту, охорони громадського порядку, пожежна, енергопостачання і світломаскування, аварійно-технічна, об'єктів і укриттів, транспортна, матеріально-технічна та ін.

Служба оповіщення і зв'язку звичайно створюється на базі вузла зв'язку об'єкта. На неї покладається: організація своєчасного оповіщення керівного складу, робітників, службовців і населення про загрозу нападу противника; організації

зв'язку і підтримка її у стані постійної готовності. Крім того, служба усуває аварії на мережах і спорудах зв'язку, що знаходяться в осередках ураження.

Медична служба організується на базі медсанчастини, здравпункту, поліклініки. Начальник служби – головний лікар. Служба забезпечує комплектування, навчання і підтримку в готовності медичних формувань, накопичення запасів медичного майна та медичних засобів індивідуального захисту, медичну розвідку й санепідспостереження. Надає медичну допомогу ураженим і евакуює їх у лікарняні установи, здійснює медичне забезпечення робітників, службовців і членів їх родин у місцях розміщення евакуйованих.

Служба протирадіаційного і протихімічного захисту розробляє і здійснює заходи щодо захисту людей, харчоблоків, складів продовольства від впливу радіоактивних і отруйних речовин, контролює стан засобів індивідуального захисту, приладів і спецтехніки. Здійснює контроль за опроміненням і зараженням особового складу, проводить заходи з ліквідації радіоактивного і хімічного зараження.

Служба охорони громадського порядку створюється на базі підрозділів відомчої охорони. Вона забезпечує надійну охорону об'єкта, підтримує громадський порядок, сприяє своєчасному укриттю працюючих за сигналом ЦО; спостерігає за режимом світломаскування.

Пожежна служба організується на базі підрозділів відомчої пожежної охорони. Вона розробляє протипожежні профілактичні заходи, локалізує і гасить пожежі, дезактивує і дегазує заражені ділянки.

Служба енергопостачання і світломаскування створюється на базі відділу головного енергетика. Начальник служби – головний енергетик об'єкта. Служба розробляє заходи, що забезпечують безперебійну подачу газу, палива або електроенергії на об'єкт. Проводить невідкладні аварійно-відбудовні роботи на енергомережах.

Аварійно-технічна служба організується на базі виробничого, технічного відділів або відділу головного механіка. Вона розробляє і проводить заходи із захисту унікального устаткування, підвищення стійкості основних споруд, спецінженерних мереж і комунікацій, виконує невідкладні роботи з розбирання завалів,

локалізації і ліквідації аварій на комунікаціях і спорудах об'єкта.

Служба об'єктів і укриттів організується на базі відділу капітального будівництва. Вона займається розробкою розрахунків з укриття робітників, забезпеченням готовності сховищ та укриттів і контролем за правильністю їхньої експлуатації. Бере участь у рятувальних роботах при виявленні завалених сховищ та укриттів.

Транспортна служба створюється на базі транспортного відділу, транспортного цеху. Вона розробляє і здійснює заходи щодо забезпеченню перевезень, пов'язаних з розосередженням робітників; організує підвезення сил і засобів до вогнища ураження, проводить роботи із знезаражування транспорту.

Служба матеріально-технічного постачання організується на базі відділу матеріально-технічного постачання об'єкта. Вона вчасно постачає формування усіма видами оснащення і продовольства, організує ремонт техніки і майна.

На невеликих об'єктах господарської діяльності функції служби ЦО виконують структурні органи управління цих об'єктів.

Модуль 2. ЗАВДАННЯ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

Блок 2.1. Лекція № 3. Захист населення від зброї масового ураження противника

План

1. Колективні заходи захисту.
2. Індивідуальні засоби захисту.

1. Колективні заходи захисту

Забезпечення безпеки населення в НС, обумовлених стихійним лихом, техногенними аваріями і катастрофами, а також використання сучасної зброї (воєнні надзвичайні ситуації) є загальнодержавним завданням, обов'язковим для вирішення всіма територіальними, відомчими і функціональними органами управління і регулювання, службами і формуваннями та суб'єктами господарської діяльності.

Захист населення – це комплекс взаємозв’язаних за місцем, часом проведення, цілями, засобами заходів цивільної оборони, які спрямовані на усунення або зниження на потерпілих територіях до прийнятого рівня загрози життю і здоров’ю людей у випадку реальної небезпеки виникнення або в умовах реалізації небезпечних і шкідливих факторів стихійного лиха, техногенних аварій і катастроф.

Заходи щодо захисту людей від джерел НС повинні плануватися в обсягах, які гарантують неперевищення нормативної дії на них можливих факторів ураження для розрахункової надзвичайної ситуації.

В умовах виникнення НС заходи щодо захисту населення повинні здійснюватися в обсягах, які забезпечують неперебільшення допустимої нормативної дії на них реалізованих факторів ураження.

Якщо в умовах обставин, що склалися, встановлені нормативи допустимої небезпечної дії можуть бути перевищені, заходи щодо захисту людей підлягають проведенню за напрямками і в масштабах, що дозволяють максимально послабити їх дію.

Класифікація і основні характеристики засобів колективного захисту населення

Захисні споруди цивільної оборони – це споруди, призначені для захисту людей від дії факторів ураження в надзвичайних ситуаціях техногенного, природного, екологічного, соціально-політичного та воєнного характеру і за своїми захисними властивостями діляться на сховища і протирадіаційні укриття.

Сховища ЦО – це споруди, які забезпечують комплексний захист укритих людей від дії факторів ураження НС. Сховища, які знаходяться в зонах можливого виникнення масових пожеж і в зонах ураження СДОР (сильнодіючі отруйні речовини), забезпечують також захист укритих людей від високих температур, отруєння продуктами горіння і ураження СДОР.

Сховища повинні забезпечувати можливість безперервного перебування в них укритих людей протягом двох діб. За ступенем захисту від дії хвилі удару ядерного вибуху сховища розділяються на I, II, III і IV класи. Нормативний клас сховищ залежить від групи міста, категорії суб’єкта господарської діяльності і

місця розташування об'єкта. При цьому радіус збору людей, що будуть укриватися, приймають у разі забудови території одноповерховими будинками 500 м, багатоповерховими будинками – 400 м.

За умовами зведення сховища можуть бути такими, що завчасно зводяться в мирний час або швидко будуються з введенням повної готовності ЦО. Сховища ЦО, які завчасно будують в мирний час, проектують, як правило, вбудованими в підвальні поверхи споруд і будинків. При неможливості створення вбудованих сховищ допускається будівництво окремо розташованих сховищ.

У мирний час сховища повинні використовуватися в інтересах суб'єктів господарської діяльності та обслуговування населення. Місткість сховищ за типовими проектами складає: 100, 150, 300, 450, 600, 750, 900, 1200, 1500, 1800 і більше чоловік.

Об'ємно-планувальне рішення. Приміщення сховищ розділяються на основні (приміщення для укривання людей, тамбури-шлюзи, тамбури) і допоміжні (приміщення для розміщення обладнання систем фільтровентиляції, електрозабезпечення, водозабезпечення і каналізації). У сховищах передбачають захисні входи й виходи. Норма площі підлоги основних приміщень для одної людини складає не менше 0,4-0,5 м², а використання сховищ в мирний час для виробничих потреб повинна складати не більше 40% загальної площі сховища. Об'єм приміщень на одну людину повинен бути не менше 1,5 м³. Приміщення для укриття людей обладнують нарами для сидіння розміром 0,45 × 0,45 м, для лежання – 0,55 × 1,8 м – на одну людину), ширина проходу між нарами має бути 0,7 - 0,85 м, а ширина прохідного проходу в сховищі повинна мати розміри 0,9-1,2 м. Розміри приміщення для фільтровентиляційного обладнання визначаються його габаритами і площею, необхідною для обслуговування.

Дизельна електростанція (ДЕС) розташовується у зовнішньої стіни сховища і відділяється від інших приміщень негорючою стіною з величиною вогнестійкості, яка дорівнює 1 год. Вхід у ДЕС із сховища обладнують тамбуром з двома герметичними дверима, які відкриваються в сторону сховища.

Санітарні вузли: для чоловіків – 1 очко і 1 пісуар на 150 чоловік; для жінок – 1 очко на 75 чоловік; один умивальник на кожні 200 чоловік, але не менше одного на санітарний вузол.

Конструктивні рішення. Основними конструктивними елементами сховищ є: огорожуючі конструкції (зовнішні стіни, перекриття, фундаментна плита), внутрішні конструкції (стіни, колони), елементи входів і аварійних виходів, захисні прибудови в проїмах (захисні герметичні двері й ставні), захисні прибудови в технологічних проїмах і вводах інженерних комунікацій. Несучі конструкції розраховуються на дію повітряної хвилі ядерного (звичайного) вибуху відповідно до класу сховища. Маса 1 м² огорожуючих конструкцій повинна бути для сховищ I-III класів не менше 1500 кг, для інших класів не менше 1100 кг. У масу перекриття включається маса встановленого обладнання (не більше 200 кг на 1 м² займаної площі), а також маса шару ґрунту на перекритті. Залізобетонні перекриття вбудованих сховищ повинні мати термоізоляційний шар.

Входи в сховища і аварійні виходи. Вхід складається із спуску сходів або пандуса, переднього тамбура, тамбура (тамбур-шлюза) і вхідних отворів з дверима. Кількість входів залежить від місткості сховищ і кількості людей, які приходяться на один вхід. При місткості сховища до 300 чоловік допускається робити один вхід і аварійний евакуаційний вихід з висотою дверей 1,8 м. Для забезпечення пропуску людей після сигналу ЦО на закриття дверей при входах у сховище створюють одно- або двокамерні тамбури-шлюзи. Захист входів та інших проїмів у захисних спорудах ЦО (сховищах і укриттях проти радіації) здійснюється шляхом встановлення типових захисних і герметичних дверей, воріт і ставень відповідно до класу захисних споруд і місця їх розташування та можливих НС.

Герметизація і гідроізоляція. Герметизацію сховищ виконують для виключення проникнення всередину сховищ отруйних речовин, радіоактивного пилу, біологічних аерозолів, газоподібних продуктів горіння при пожежах і проникнення повітряної ударної хвилі, а гідроізоляція – для виключення проникнення ґрунтових і поверхневих вод.

Приміщення, які пристосовують під сховища, повинні мати герметичність, при якій величина підпору **p** залежно від кратності повітрообміну **K** в них при герметичних отворах і закритих клапанах вентиляційної системи має бути не нижче показників:

K	0,15	0,5	1,0
p (кгс/см²)	4,5	10	24

За внутрішню межу герметизації сховища приймають внутрішню поверхню огорожуючих конструкцій і перші зі сторони приміщень герметичні прибудови (двері, клапани, ставні і т. д.). У приміщеннях, які пристосовують під сховища при режимі фільтровентиляції, повинен забезпечуватися експлуатаційний тиск повітря не менше 5 кгс/см².

Вентиляція і опалення. Сховища обладнують механічними системами припливної і припливно-витяжної вентиляції для підтримання допустимих теплових і вологих та газових параметрів повітря протягом всього часу перебування в них людей.

Система вентиляції сховищ повинна забезпечувати нормальну її роботу за режимом чистої вентиляції протягом 48 год. і в режимі фільтровентиляції 12 год.

У сховищах, що розташовані в зонах можливих масових пожеж або сильної загазованості території шкідливими речовинами від вторинних факторів, передбачається режим повної ізоляції з регенерацією внутрішнього повітря з розрахунковою тривалістю режиму протягом 6 год. У систему вентиляції входять окремі забірні канали повітря для різних режимів, противибухові пристрої з розширювальними камерами, що встановлюються на забірних і витяжних каналах, фільтри проти пилу, фільтри-поглиначі, вентилятори, розвідна система, герметичні клапани, витяжний канал (у сховищах, які обладнані для роботи в режимі повної ізоляції, крім того засоби регенерації) і теплоємкий фільтр. Сховища обладнують центральним опаленням у вигляді самостійного відгалуження від загальної опалювальної мережі об'єкта або будинків і споруд.

Водозабезпечення і каналізація. Для забезпечення водою сховище обладнують підключеним до зовнішньої водопровідної мережі водопроводом. На вводі

водопровідної мережі встановлюють запірну арматуру. На випадок виходу із ладу зовнішніх водопровідних мереж передбачають ємкості для аварійного запасу води. У сховищах встановлюють промивні туалети з відводом стічних вод в зовнішню каналізаційну мережу через самостійні випуски (самопливом або шляхом перекачування) з встановленням засувки в середині сховища і аварійного резервуару для збору фекалій.

Електрозабезпечення і зв'язок. Електрозабезпечення сховища виконують від зовнішньої мережі міста або суб'єкта господарської діяльності. У сховищах великої місткості або на групу близько розташованих сховищ влаштовують захисну дизельну електростанцію (ДЕС) на випадок виходу із ладу зовнішнього джерела електрозабезпечення. У сховищах без ДЕС використовують місцеві джерела освітлення. Освітленість приміщень у цих випадках не нормується. Сховища повинні мати телефонний ввід і радіотрансляційну точку.

Сховища, які швидко зводять. Захисні властивості сховищ, які швидко зводять, встановлюються аналогічно як для сховищ, які будують в мирний час. Місткість сховищ визначається наявністю вільних місць для їх будівництва і приймається, як правило, від 50 до 300 чоловік. У сховищах передбачаються: приміщення для укриття людей і фільтровентиляційної установки; місця для розміщення баків з водою, переносної печі і ємкості з відходами; вхід і аварійний лаз (якщо головний вхід розміщується в зоні завалу).

Для будівництва сховищ, які швидко зводять, можуть бути використані серійні елементи промислового і цивільного будівництва, інші конструкції, а також спеціальні залізобетонні елементи і лісоматеріали. Сховища, які швидко зводять, оснащують найпростішими засобами забезпечення повітрям, водою, каналізацією, освітленням і зв'язком.

Пристосування під сховища ЦО приміщень існуючих будинків і споруд. Під сховища можуть бути пристосовані: підвальні поверхи виробничих, допоміжних і адміністративно-побутових будинків і споруд; окремо розташовані заглиблені споруди виробничого, господарського і побутового призначення; пішохідні тунелі,

вентиляційні галереї і тунелі, пустоти у великих фундаментах та ін.; підвали в жилих будинках.

Сховища, які влаштовують у пристосованих приміщеннях існуючих будинків і споруд, повинні максимально задовольняти вимогам, які ставлять до сховищ, що спеціально будуються. Ці сховища можуть бути з конструкціями посилення з довговічних матеріалів (метал, залізобетон, цегла, камені) або з дерева. Внутрішнє обладнання таких сховищ може бути промислового виробництва або простішого типу, виготовлене силами місцевих об'єктів господарювання.

Оцінку здатності залізобетонних конструкцій, бетонних і цегляних склепінь викладених по металічних балках приміщень, які пристосовують під сховища, визначають за спеціальними розрахунками, таблицями й графіками. Таку роботу проводять завчасно із залученням спеціалістів проектних організацій.

Протирадіаційні укриття (ПРУ) – це споруди, що забезпечують захист людей від дії іонізуючих випромінювань при радіоактивному зараженні місцевості з неперервним перебуванням у них розрахункової кількості людей протягом 1-2 діб. У зоні можливих слабких руйнувань ПРУ забезпечують також захист від обвалення окремих елементів будинків, для чого їх несучі конструкції повинні бути розраховані на тиск у фронті ударної хвилі повітря, що дорівнює $0,2 \text{ кг/см}^2$.

ПРУ в межах зон можливих слабких руйнувань необхідно розташовувати в підвалах і цокольних поверхах, а за межами зон можливих руйнувань – крім того, на перших поверхах. При пристосуванні приміщень під ПРУ демонтаж технологічного обладнання не передбачається.

Місткість ПРУ визначається сумою місць для сидіння і лежання (на верхніх ярусах) і приймається: 5 чоловік і більше залежно від площі приміщень укриттів, обладнаних в існуючих будинках і спорудах; 10-50 чоловік в укриттях, які швидко зводять, що не використовуються в мирний час; 50 чоловік і більше залежно від площі приміщень, що проектуються і будуються в нових будинках і спорудах, які використовують в мирний час в інтересах суб'єктів господарської діяльності.

Протирадіаційні укриття діляться на класи відповідно до коефіцієнта захисту з гамма-випромінювання: за межами зон можливих руйнувань у заміській зоні з

$K_3 = 20 - 50$ для населення і $K_3 = 50 - 100$ для працюючих змін; на об'єктах II категорії по ЦО, розташованих за межами зон можливих сильних руйнувань, а також в заміській зоні, яка розташована в зоні можливих слабких руйнувань з $K_3 = 50 - 100$ для населення і $K_3 = 100 - 200$ для працюючих змін; на об'єктах III категорії по ЦО, розташованих за межами зон можливих сильних руйнувань з K_3 більше 200 для складу формувань і $K_3 = 100 - 200$ для персоналу медичних установ.

ПРУ повинні мати приміщення: для розміщення людей, санітарного вузла, вентиляційної камери, зберігання брудного верхнього одягу. У ПРУ місткістю до 50 чоловік допускається замість санітарного вузла мати приміщення для виносної тари під фекалії і відходи.

У ПРУ влаштовують не менше двох входів. Ширину їх приймають залежно від кількості людей, які підлягають укриттю, із розрахунку 250 чоловік на 1 м ширини входу. На входах встановлюють звичайні з ущільненням двері.

Всі пройоми під час переведення приміщень на режим укриття заставляють матеріалами, які забезпечують такий самий захист, як огорожувальні конструкції.

Приміщення, які пристосовують під ПРУ, повинні бути забезпечені вентиляцією, опаленням, каналізацією і освітленням відповідно до вимог їх експлуатації в мирний час і в НС.

У ПРУ будь-якої місткості в цокольних і перших поверхах будинків, а також в укриттях місткістю до 50 чоловік, що розміщуються в підвальних поверхах будинків, використовують непримусову вентиляцію. В інших випадках застосовується примусова вентиляція.

Система опалення ПРУ є загальною з опалювальною мережею будинків і повинна мати пристрій відключення.

Водозабезпечення ПРУ повинно здійснюватися від зовнішньої або внутрішньої водопровідної мережі. Норма використання води на одну людину – 25 л на добу. При відсутності водопроводу в укриттях передбачаються місця для розміщення баків з питною водою з розрахунку на одну людину 3 л на добу.

Електрозабезпечення ПРУ передбачається від загальної електромережі.

Параметри повітряного середовища в ПРУ приймають як для чистої вентиляції сховищ – для вентиляції примусової або непримусової, а також для резервної вентиляції як для фільтровентиляції сховищ. Тепловологий режим при цьому не проводять. Норми подачі повітря в ПРУ приймають такими, як для сховищ.

Протирадіаційні укриття (ПРУ) будують відповідно до вимог ДБН В 2.2.5-97 «Захисні споруди цивільної оборони».

Укриття простішого типу – це споруди, що забезпечують захист людей від світлового випромінювання і уламків зруйнованих будинків, а також знижують дію проникаючої радіації, ударної хвилі вибуху і радіоактивних випромінювань на зараженій місцевості.

До укриттів простішого типу відносяться спеціально збудовані щілини, а також підвали та інші заглиблені приміщення, пристосовані для захисту людей.

Щілини викопують у ґрунті у вигляді вузьких ровів із зломами в плані під кутом 90-120°. Довжина прямого відрізка повинна бути не більше 15 м. Місткість щілин приймають від 10 до 50 чоловік. У щілинах місткістю до 25 чоловік влаштовують один вхід, а при більшій місткості – два входи. Перекриття і крутості щілини повинні витримувати навантаження від ваги ґрунтової засипки товщиною 50-60 см, бокового навантаження ґрунту і дії ударної хвилі на поверхні землі 0,5-1,0 кгс/см². Матеріали для настилу переkritтя і одягу крутизни щілин – ліс круглий, пило-матеріали, залізобетонні вироби та ін.

Підвали та інші заглиблені й підземні приміщення і споруди, які пристосовують під простіші укриття, повинні бути достатньо міцні, з огорожуючими конструкціями із негорючих матеріалів, не мати транзитних комунікацій (трубопроводів опалення і забезпечення водою діаметром більше 70 мм, паропроводів більше 40 мм, кабелів високої напруги). Місткість укриттів у підвалах будинків рекомендується приймати 50-300 чоловік.

У підземних гірських виробках залежно від їх характеристик і місця розташування можуть створюватися сховища і протирадіаційні укриття. Гірські виробки можуть використовуватися для розміщення пунктів керування, укриття

матеріальних ресурсів, розміщення виробництв з унікальним обладнанням, холодильників тощо.

У сховищах і ПРУ, які розміщуються у гірських виробках, передбачають системи вентиляції, водозабезпечення, електро-забезпечення, зв'язку і каналізації, що створюють необхідні умови для перебування в них людей протягом розрахункового періоду.

Підвищення захисних властивостей житла

Радіоактивне зараження місцевості – підступний і небезпечний фактор ураження. Воно розповсюджується навіть на ті райони, що не піддавалися дії надзвичайної ситуації, тому що утворена при аварії на АЕС радіоактивна хмара може переміщуватись на великі відстані.

Радіоактивні речовини не мають ніяких видимих ознак, а радіоактивне зараження не викликає у момент опромінення ніяких подразнюючих чи больових відчуттів, їх можна виявити лише за допомогою спеціальних дозиметричних приладів (індикаторів радіоактивності, рентгенометрів і т.д.), які є на об'єктах, в органах управління і силах ЦО. Люди можуть і не підозрювати, що вони і їх житло потрапили в зону радіоактивного зараження.

Зараження території підприємства, ураження робітників, службовців і населення прилеглого житлового масиву може відбутися у випадку виробничої аварії на об'єктах, що використовують сильнодіючі отруйні речовини (СДОР).

На розповсюдження СДОР можуть справити вплив напрям вітру і його швидкість, умови місцевості й рослинного покриву.

Якщо населення проживає поблизу хімічно небезпечних об'єктів, де є запаси СДОР (холодильні установки, водопровідні станції, хімічні і нафтопереробні підприємства і т. ін.), то слід попередити населення, з яким СДОР вони можуть реально зустрітись.

Таким чином, територія, що зазнала дії СДОР, включає місце його безпосереднього розливу, тобто осередок хімічного ураження і зону хімічного зараження, що утворилася у результаті розповсюдження парів. Зона хімічного зараження поділяється на дві частини: зону надзвичайно небезпечного зараження і зону зараження.

З віддаленням від місця вибуху (викиду) на АЕС або розливу СДОР рівні радіації або хімічного зараження зменшуються. Але оскільки невідомо, в якому районі можуть опинитися люди і їх житло, необхідно скрізь вживати всі заходи для захисту людей, житлових і виробничих будівель, різних споруд від радіоактивного і хімічного зараження.

Радіоактивне зараження відбувається у момент випадання радіоактивних опадів, а також тоді, коли піднятий вітром, машинами, людьми радіоактивний пил проникає всередину будівель і споруд. Населення на цей випадок повинно вжити ряд заходів. Для того, щоб захистити свій дім, квартиру від проникнення **радіоактивного пилу і СДОР**, треба зарівняти всі щілини у вікнах і дверях, закрити витяжки і димоходи, поставити на дверях ущільнювачі із гуми, повсті, губчастих гумовотехнічних матеріалів.

У кам'яних будівлях щілини зарівнюють шпаклівкою або штукатурним розчином, у дерев'яних проконопачують. Конструкції з дерев'яних збірних щитів склеюють двома шарами паперу. Віконні шибки рекомендується проконопачувати і, якщо треба, промазати замазкою. Розбиті шибки замінюють новими.

Крім проведення робіт із захисту від проникнення радіоактивного пилу і СДОР, необхідно посилити захисні властивості кожного будинку від радіоактивного випромінювання (проникаючої радіації). Віконні прорізи, особливо дерев'яних будинків, закладають цеглою, мішками з піском або землею. Стіни першого поверху будівель обсыпають ґрунтом на висоту 1,8 від підлоги. Для кріплення ґрунтового обсіпання можна застосовувати тини, дошки і т.д. На перекриття насипають допоміжний шар ґрунту.

При будівництві або ремонті підвалів і льохів ще у мирний час треба робити їх перекриття з таким розрахунком, щоб у разі необхідності на них можна було насипати шар ґрунту товщиною 60-90 см.

Таким чином, проведені заходи посилюють захисні властивості будинку, квартири, скорочують ймовірні втрати серед людей.

Профілактичні протипожежні заходи проводять з метою зменшення можливості виникнення і розповсюдження пожеж. Своєчасне проведення попереджу-

вальних заходів населенням знизить можливість виникнення пожеж і займань, зменшить імовірність їх швидкого розповсюдження.

Для попередження пожеж у квартирі треба зняти з вікон завіски і тканинні штори, замість них повісити штори з білого паперу або тканини, попередньо просочені розчином борної кислоти або бури. Таке просочення надає паперу або тканині вогнетривкість. По можливості треба зробити на вікні дерев'яні віконниці (щити), пофарбувавши їх ззовні у білий колір або покривши вогнетривкою речовиною. Шибки вікон бажано покрити розчином вапна або крейди. Для отримання вапняного розчину треба змішати 10 вагових частин вапна, 1 частину жиру і 3 частини води. Легко спалахуючі предмети (картини, меблі) слід поставити в простінки. Одяг, взуття, книги, якими не користуються, треба скласти у шафи або валізи. Гас, бензин та інші горючі матеріали необхідно винести з будинку і тримати у безпечному місці.

Дерев'яні споруди (сараї, паркани), що не являють собою особливої цінності, слід розібрати (дошки і колоди можна використовувати при будівництві укриттів). Старі дерев'яні будівлі для підвищення їх вогнетривкості обмазують глиняним або вапняним розчином. Усі горища, сходові клітки, тамбури і комори повинні бути звільнені від громіздких і непотрібних речей. На горищах дерев'яну тирсу, торф, мох, що використовуються для утеплення, по можливості слід замінити вогнетривкими матеріалами: піском, шлаком, сухою землею, глиною. Захисний шар повинен бути 5-10 см, наскільки дозволяють перекриття. Перевірте, чи добре відчиняються двері, що ведуть у коридори і на сходові площадки. Стіни та інші частини дерев'яного будинку обмажте глиняним розчином – вони будуть більш вогнетривкими.

Необхідно підготувати засоби пожежогасіння: налити воду в діжки, баки і ванни, заповнити піском ящики і поставити їх так, щоб вони не заважали вільному виходу з квартири. Підготувати наявний протипожежний інвентар (відра, багри, драбини та ін.). Слід перевірити справність пожежних кранів і вогнегасників і у разі необхідності вжити заходи до їх виправлення або заміни.

Дуже важливо, щоб кожний житель будинку ознайомився з розташуванням

вводів і пристроїв відключення будинкових комунальних мереж. Це дасть можливість своєчасно відключити їх у випадку пошкодження. Залишаючи будинок, не можна кидати ввімкнутими електроприлади, запалені газові плити, примуси, що горять, плити, що топляться, особливо уважним слід бути після оголошення загрозового положення. Крім того, кожній людині необхідно знати елементарні правила гасіння займань і пожеж, діяти у боротьбі з вогнем сміливо і енергійно.

2. Індивідуальні засоби захисту

Засоби індивідуального захисту органів дихання і шкіряних покривів й медичні засоби використовують в системі захисних заходів у зонах надзвичайних ситуацій, які повинні запобігати наднормативній дії на людей небезпечних і шкідливих аерозолів, газів і пару, які потрапили в навколишнє середовище при руйнуванні обладнання і комунікацій відповідних об'єктів, а також знижувати небажані ефекти дії на людину променевого, теплового та іонізуючого випромінювань, а також для надання само- і взаємодопомоги при ураженнях внаслідок НС.

В якості засобів індивідуального захисту органів дихання необхідно використовувати загальновійськові, цивільні й промислові протигази, що випускаються промисловістю, респіратори й простіші засоби (маски проти пилу із тканин і пов'язки).

Як засоби індивідуального захисту поверхні шкіри слід використовувати загальновійськові захисні комплекти, різні захисні костюми промислового виробництва і простіші засоби захисту шкіри (виробничий і повсякденний одяг, при необхідності насичений спеціальними розчинами).

Засоби індивідуального захисту органів дихання і поверхні шкіри й медичні засоби, що випускаються промисловістю, повинні бути направлені в першу чергу для забезпечення особового складу органів керування і формувань цивільної оборони, які підготовлені для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт в осередках ураження, а потім для працюючого персоналу, особливо на радіаційно, хімічно і біологічно небезпечних об'єктах господарської діяльності. Інше населення повинно використовувати простіші й підручні засоби.

Класифікація і основні характеристики засобів індивідуального захисту

Для захисту сил цивільної оборони і населення від дії факторів ураження радіоактивними і хімічними речовинами та бактеріальними засобами використовують засоби індивідуального захисту.

Основними засобами захисту органів дихання є фільтруючі протигази, респіратори й ізолюючі протигази, які забезпечують захист органів дихання, очі й шкіру обличчя від СДОР.

Протигаз ГП-5 призначений для дорослого населення. Складається з фільтруючої коробки поглинання ГП-5; шлему-маски типу ШМ-62 або ШМ-62У. У комплект протигазу входить також сумка і коробка з незапінтнілими плівками. Розмір шлему-маски підбирають за обміром голови (довжина замкнутої лінії, яка проходить через маківку голови, щоки і підборіддя).

Протигаз ГП-5М призначений для командного складу невоєнізованих формувань ЦО, а також для особового складу, який працює з переговорними апаратами. Складається з фільтруючої коробки поглинання ГП-5; шлему-маски типу ШМ-66МУ (з переговорним пристроєм). У комплект протигазу входять також сумка, коробка з незапінтнілими плівками і коробка з мембранами. Розмір шлему-маски підбирають за обміром голови (довжина замкнутої лінії, яка проходить через маківку голови, щоки і підборіддя).

Протигаз (лицьова частина)	Розмір лицьової частини і відповідний вертикальний обхват голови, см				
	0	1	2	3	4
ГП-5 (ШМ-62)	До 63	63,5- 65,5	66-68	68,5- 70,5	>71
ГП-5М (ШМ-66Му)	До 63	63,5- 65,5	66-68	>68,5	–

Протигаз ГП-7 (ГП-7В) призначений для командного складу невоєнізованих формувань ЦО, а також для особового складу, який працює з переговорними апаратами. Протигаз ГП-7В дозволяє здійснювати приймання води в зараженій атмосфері. Протигаз складається з фільтруючої коробки поглинання з чохлом, шлему-маски, сумки, коробки з незапінтнілими плівками, утеплених манжет, спеціальної

кришки для фляги і вкладиша.

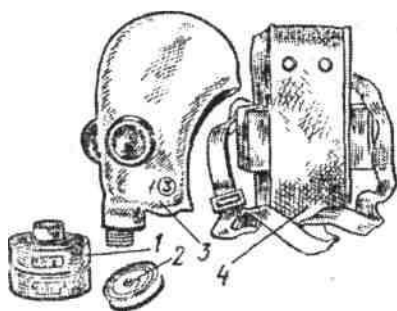


Рис. 3.1 – Протигаз ГП-5:
1 – протигазова коробка;
2 – непотіючі плівки;
3 – шолом-маска; 4 – сумка



Рис. 3.2 – Протигаз ГП-7



Рис. 3.3 – Заміри голови при підбиранні розміру лицьової частини протигазу:
а – висота обличчя; б – вертикальний обхват; в – горизонтальний обхват

Розмір шлему-маски підбирають за обміром параметрів голови: вертикального (довжина замкнутої лінії, яка проходить через маківку голови, щоки і підборіддя) і горизонтального (довжина замкнутої лінії, яка проходить через лоб, скроні й потилицю). Результати вимірювань закругляють до 0,5 см. За сумою двох вимірювань визначають типовий розмір (розмір маски і номер упору лямок наголовника зі сторони кінців) лицьової частини.

Сума вимірювань, см	Розмір лицьової частини	Номер упору лямок наголовника		
		Лобовий	Скроневий	Щічний
До 118,5	1	4	8	6
119-121	1	3	7	6
121,5-123,5	2	3	7	6
124-126	2	3	6	5
126,5-128,5	3	3	6	5
129-131	3	3	5	4
>131,5	3	3	4	3

Загальновійськові фільтруючі протигazi MO-4у, РШ-4, ПМГ і ПМГ-2 складаються з фільтруючої коробки поглинання (МО-4у, РШ-4, ПМГ і ПМГ-2) і лицьової частини (ШМ-41М, ШМ-41М, ШМС або ММ-1, ПМГ і ШМ-66МУ), сумки, коробок з незапітнілими плівками, мембранами й утеплених манжет.

Розмір лицьової частини визначають за обміром голови як для протигазу ГП-5 (для чотириростового варіанта), так і за сумою між мочками вух по надбрівних дугах (для триростового варіанта).

Величина вертикального обміру голови, см	Розмір лицьової частини	Сума двох вимірів голови, см	Розмір лицьової частини
62,5-65,5	1	До 93	1
66-67,5	2	93,5-97	2
68-69	3	97,5 і більше	3
69,5 і більше	4		

Комплект додаткового патрона (КДП) з лицьовою частиною протигазу ГП-5 призначається для захисту органів дихання від окислу вуглецю (СО). КДП використовують при підвищеному вмісті окислу вуглецю в повітрі, при цьому об'ємний вміст кисню повинен бути не менше 18% в інтервалах температур від мінус 40°С до плюс 40°С. Час захисної дії патрона ДП-2 залежить від умов використання, особливо від температури навколишнього повітря (від 70 хв. при -20°С до 360 хв. +15°С). Для захисту від окислу вуглецю може використовуватися і гопкалітовий патрон ДП-1.

Захист від сильнодіючих отруйних речовин може здійснювати промисловий протигаз ГП-7 в комплекті з додатковим патроном ДПГ-3.

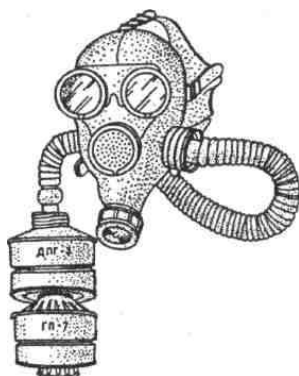


Рис. 3.4 – Протигаз ГП-7 в комплекті з додатковим патроном ДПГ-3

Для працюючих на підприємствах хімічної, гірничодобувної і металургійної промисловості та в інших галузях, які виробляють, використовують, зберігають і транспортують СДОР, для захисту органів дихання використовують засоби індивідуального захисту фільтруючого типу промислового призначення.

Промислові фільтруючі протигази призначені для захисту органів дихання, обличчя і очей людини від дії шкідливих домішок, які знаходяться в повітрі у вигляді газів, пару і аерозолів (пилі, диму, туману). Промислові протигази комплектують фільтруючими коробками великих і малих габаритних розмірів, що спеціалізовані за призначенням.

Призначення коробок великих габаритних розмірів промислових фільтруючих протигазів

Марка коробки	Тип коробки і розпізнавальне фарбування	СДОР, від яких захищає коробка
А, А ₈	Без фільтру проти аерозолів (ПАФ). Коричнева	Пари органічних сполук (бензин, гас, ацетон, бензол, толуол, ксилол, сірковуглець, спирти, ефіри, анілін, газо- і органічні сполуки бензолу і його гомологів, тетраетил свинцю), фосфор і хлорорганічні отрутохімікати
А	3 ПАФ. Коричнева з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман
В, В ₈	Без ПАФ. Жовта	Кислі гази й пари (сірчаний газ, хлор, сірководень, синильна кислота, окисли азоту, хлористий водень, фосген), фосфор і хлорорганічні отрутохімікати
В	3 ПАФ. Жовта з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман
Г, Г ₈	Без ПАФ. Чорно-жовта	Пари ртуті, ртутьорганічні отрутохімікати, на основі етилмеркурхлориду.
Г	3 ПАФ. Чорно-жовта з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман, суміш пару ртуті й хлору
Е, Е ₈	Без ПАФ. Чорна	Миш'яковий і фосфористий водень
Е	3 ПАФ. Чорна з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман
КД, КД ₈	Без ПАФ. Сіра	Аміак, сірководень і їх сполуки
КД	3 ПАФ. Сіра з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман
М	Без ПАФ. Червона	Окисел вуглецю при наявності органічного пару (окрім практично не сорбіруючих речовин, наприклад метану, бутану, етану, етилену, та інших), кислих газів, аміаку, миш'якового і фосфористого водню

М	З ПАФ. Червона з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман
СО	Без ПАФ. Біла	Окисел вуглецю
БКФ	З ПАФ. Зелена з білою вертикальною смугою	Кислі гази і пар, пар органічних речовин, миш'якового і фосфористого водню і від різних аерозолів (пил, дим і туман)

У комплект промислового протигазу великих габаритних розмірів входять: фільтруюча поглинальна коробка, лицьова частина, з'єднувальна трубка, комплект незапінілих плівок, сумка та інструкція з користування.

У промисловості для захисту органів дихання від деяких СДОР використовують малі протигазові коробки двох типів: з протиаерозольним фільтром (МКПФ) і без нього (МКП), які класифікують за марками А, В, Г, КД і С.

Призначення коробок малих габаритних розмірів промислових фільтруючих протигазів

Марка коробки	Тип коробки і пізнавальні знаки	СДОР, від яких захищає коробка
А	МКП – корпус і дно коричневі	Пари органічних сполук (бензин, ацетон, бензол, толуол, ксилол, спирти), пари фосфор і хлорорганічних отрутохімікатів
	МКПФ – корпус коричневий, дно жовте	Те саме, а також пил, дим і туман
В	МКП – корпус і дно жовті	Кислі гази і пари (сірчаний газ, хлор, сірководень, синильна кислота, хлористий водень, фосген), пари фосфору і хлорорганічних отрутохімікатів
	МКПФ – корпус жовтий, дно біле	Те саме, а також пил, дим і туман
Г	МКП – корпус чорний і жовта кільцева смуга, дно чорне	Пари ртуті, ртутьорганічні отрутохімікати на основі етил-меркурхлориду
	МКПФ – корпус чорний і жовта кільцева смуга, дно чорне	Те саме, а також пил, дим і туман
КД	МКП – корпус і дно сірі	Аміак, сірководень та їх суміші
	МКПФ – корпус сірий, дно біле	Те саме, а також пил, дим і туман
С	МКП – корпус і дно зелені	Сірчаний газ і окисли азоту
	МКПФ – корпус зелений, дно біле	Те саме, а також пил, дим і туман

У комплект промислового протигазу малих габаритних розмірів входять: фільтруюча поглинальна коробка, лицьова частина, комплект незапінілих плівок,

сумка та інструкція з користування.

Промислові протигази великих і малих габаритних розмірів комплектують лицьовими частинами ШМП двох типів: з клапанною коробкою типу 1 і типу 11. Лицьову частину ШМП кожного типу виготовляють п'яти розмірів. Підбір лицьової частини за розміром проводять за обміром голови (довжина замкнутої лінії, яка проходить через маківку голови, щоки і підборіддя).

Результат виміру голови, см	До 63	63,5-65,5	66-68	68,5-70,5	> 71
Розмір шлему-маски	0	1	2	3	4

Крім лицьової частини ШМП промислові протигази можуть комплектуватися і лицьовими частинами ШМ-41, ШМ-41М, ШМС і ШМГ.

Існують також дитячі протигази.

Дитячі протигази

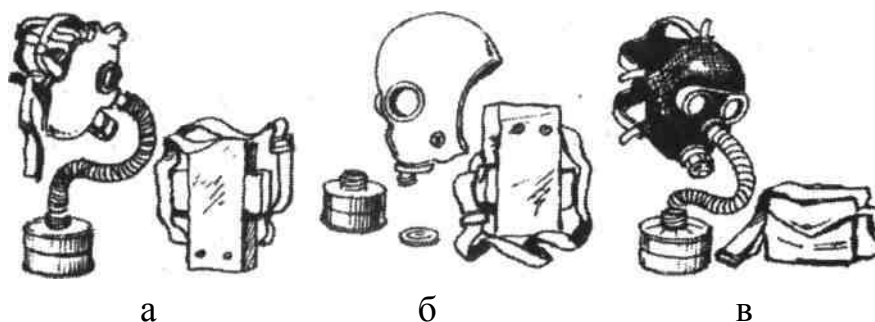


Рис. 3.8 – Дитячі протигази: а – ПДФ-7; б – ПДФ-Ш; в – ПДФ-2Ш

Протигазові респіратори РПГ-67, РУ-60М і РУ-60МУ використовують у промисловості для захисту органів дихання від СДОР у вигляді пару і газів. Вони складаються із гумової маски, фільтруючих поглинальних патронів, пластмасових манжет з клапаном вдиху і клапаном видиху, трикотажного обтюратора, а також наголовника для закріплення респіратора на голові.

Фільтруючі патрони респіраторів випускають марок А, В, КД і Г, які спеціалізовані за призначенням залежно від фізико-хімічних і токсичних властивостей СДОР. Патрони розпізнають за складом вбирача, а за зовнішнім видом – за допомогою маркування, яке нанесено в центрі перфорованої сітки патрона.

Респіратори протигазові РПГ-67, РУ-60М і РУ-60МУ забороняється викорис-

товувати для захисту органів дихання від високотоксичних речовин типу синильної кислоти, миш'якового і фосфористого водню, тетраетилсвинцю та інших, а також від речовин, які в паро- і газообразному стані можуть проникати в організм людини крізь шкіряні покрови. Для захисту від парів ртуті респіратори повинні використовуватися без трикотажного обтюратора.

Призначення патронів респіраторів

Маркування патрону	СДОР, від якого захищає патрон
РПГ-67	Органічні пари (бензину, гасу, ацетону, бензолу, і їх гомологів, спиртів, ефірів та інших, окрім низько киплячих і не сорбуючих органічних речовин), пару хлор- і фосфорорганічних отрутохімікатів
РУ-60М-А або РУ-60МУ-А	Те саме і аерозолі
РПГ-67-В	Кислі гази (сірчистий ангідрид, сірководень, інші), пари хлор- і фосфорорганічних отрутохімікатів
РУ-60М-В або РУ-60МУ-В	Те саме і аерозолі
РПГ-67-КД	Аміак і сірководень
РУ-60М-КД або РУ-60МУ-КД	Те саме і аерозолі
РПГ-67-Г	Пари ртуті
РУ-60М-Г або РУ-60МУ-Г	Те саме і аерозолі

Фільтруючі саморятівники СПП-2 (СПП-4) використовують для захисту органів дихання від окислу вуглецю, пилу і диму при пожежах на шахтах і в рудниках. Вони складаються з фільтрувального патрона, на якому закріплені згубник з носовим затискувачем і система кріплення фільтрувального патрону на голові. Фільтруючий патрон з елементами зберігається в герметичній металевій упаковці, на кришці якого закріплена плечова тасьма для носіння саморятівника.

Саморятівники СПП-2 (СПП-4) – це прибори разової дії і призначені тільки для виходу із загазованої зони. Використання їх допускається в повітрі з об'ємною часткою кисню не менше 17% і об'ємною часткою окислу вуглецю не більше 1%.

Саморятівники мають фільтр попередньої очистки повітря від пилу і диму. При роботі саморятівники нагріваються, що характеризує їх справність. Для зниження

температури повітря, що вдихається, саморятівник СПП-4 має спеціальний теплообмінник. Вони зберігають свої захисні якості протягом трьох років при зберіганні в умовах складу.

Респіратори, що використовують для забезпечення ЦО (Р-2 і Р-2Д) і в промисловості (ШБ-1, «Айстра-2», Ф-62П та інші), використовують для захисту органів дихання від радіоактивного пилу, ґрунтового і промислового пилу і ряду аерозолів. Розмір респіраторів визначається за обміром параметрів обличчя людини.

Висота обличчя, мм	Для Р-2	–	До 109	110-119	Більш 120
	Для Р-2Д	80-99	100-114	115-124	Більш 125
Розмір респіратора		0	1	2	3

Основні характеристики респіраторів

Марка респіратора		Призначення	Комплект респіратора
Р-2		Захист від РР для дорослих	Фільтруюча напівмаска, поліетиленовий пакет, кільце
Р-2Д		Захист від РР для дітей від 7 до 17 років	Фільтруюча напівмаска, поліетиленовий пакет, кільце
ШБ-1	Пелюсток – 200	Захист від високодисперсних аерозолів	Легка безклапанна напівмаска з матеріалу ФПП
	Пелюсток – 40	Захист від високодисперсних аерозолів	Легка безклапанна напівмаска з матеріалу ФПП
	Пелюсток – 5	Захист від високодисперсних аерозолів	Легка безклапанна напівмаска з матеріалу ФПП
Айстра-9		Захист від високодисперсних аерозолів	Гумова напівмаска з клапаном видиху, поліетиленові патрони з клапанами вдиху і змінними фільтрами з матеріалу ФПП
Ф-62П		Захист від промислового пилу, окрім високодисперсного	Гумова напівмаска з клапаном видиху і пластмасова коробка з змінним фільтром з матеріалу ФПП
РП-К		Захист від промислового пилу, окрім високодисперсного	Гумова напівмаска з двох шарів (зовнішній – поліуретан, внутрішній – змінний матеріал ФПП)
У-2К		Захист від різного пилу	Фільтруюча напівмаска, поліетиленовий пакет, кільце

Перевага ізолюючих дихальних апаратів (ІДА), які забезпечують органи дихання людини необхідною кількістю чистого повітря, є те, що вони можуть використовуватися незалежно від складу навколишньої атмосфери.

До них відносяться: автономні дихальні апарати, що забезпечують органи дихання людини дихальною сумішшю з балонів з стисненим повітрям або стисненим

киснем або за рахунок регенерації кисню за допомогою продуктів, що затримують кисень; шлангові дихальні апарати, за допомогою яких чисте повітря подається до органів дихання по шлангу від повітродувок або від компресорних магістралей.

Ізолюючі дихальні апарати (ІДА) діляться на дві групи: протигази з хімічно зв'язаним киснем (ІП-4, ІП-46, ІП-46М) і протигази із стисненим киснем (КІП-8).

Ізолюючий дихальний апарат ІП-4 призначений для захисту органів дихання, шкіри обличчя і очей від будь-якої шкідливої домішки в повітрі незалежно від її концентрації при проведенні робіт в умовах нестачі або відсутності кисню.

Ізолюючий дихальний апарат ІП-4 складається з лицьової частини з з'єднувальною трубкою, регенеративного патрона, дихального мішка, каркасу. В комплект також входять незапітнілі плівки, утеплювальні манжети і сумка.

Лицьова частина ІП-4 призначена для ізоляції органів дихання від навколишнього середовища, направлення газової суміші, що видихається в регенеративний патрон, підведення очищеної від вуглекислого газу і водяного пару і збагаченої киснем газової суміші до органів дихання, а також для захисту очей і обличчя від шкідливої суміші в повітрі.

Регенеративний патрон призначений для отримання кисню, необхідного для дихання, а також для поглинання вуглекислого газу і вологи, що знаходяться в газовій суміші, яка видихається.

Дихальний мішок є резервуаром для газової суміші, що видихається, і кисню, який виділяється регенеративним патроном. Клапан надмірного тиску призначений для випуску зайвого газу з системи дихання при роботі. Каркас призначений для розміщення в ньому дихального мішка, попередження стиснення мішка при експлуатації апарату і закріплення регенеративного патрона.

Сумка служить для зберігання і перенесення ізолюючого дихального апарату, а також для захисту його вузлів від обливання СДОР і механічних пошкоджень. Вона виготовлена із спеціальної прогумованої тканини, стійкої до агресивних рідин.

В основі роботи подібних ізолюючих дихальних апаратів лежить принцип хімічної регенерації повітря, що видихається, в регенеративному патроні, за рахунок

поглинання вуглекислого газу і пару води й виділення кисню, який супроводжується виділенням тепла, тому з часом використання регенеративний патрон нагрівається.

Час роботи в ізолюючому дихальному апараті визначається фізичним навантаженням і для ПП-4 складає при відносному спокої і легкому фізичному навантаженні близько 180 хв., при середньому фізичному навантаженні – 60 хв., при важкому фізичному навантаженні – 30 хв., робочий інтервал температур складає від мінус 40 до плюс 40°С. Попередню перевірку герметичності лицьової частини ІДА виконують на вдиху при одночасному притискуванні ніпеля з'єднувальної трубки до долоні. Якщо при вдиху повітря не проходить, то лицьова частина герметична.

Заміна відпрацьованого регенеративного патрона в зараженому або не придатному для дихання повітрі допускається лише в окремих випадках. Протигази ПП-4 і ПП-46 використовують на суші, ПП-46М – для проведення легких робіт під водою. Підбір лицьової частини за ростом проводять за обміром голови (довжина замкнутої лінії, яка проходить через маківку голови, щоки і підборіддя).

Розмір шлему	Величина виміру голови, см	
	ПП-4, ПП-46	ПП-46М
1	До 64	До 63
2	64,5-68,5	63,5-66,5
3	69 і більше	67-68,5
4	–	69 і більше

Серед промислових ІДА слід виділити ізолюючі протигази, шахтні саморятівники, ізолюючі респіратори, киснево-ізолюючий протигаз КПП-8, дихальні апарати ВЛАДА і АСВ-2, які можуть успішно використовуватися для захисту органів дихання від СДОР.

Киснево-ізолюючий протигаз КПП-8 призначений для захисту органів дихання при газорятувальних роботах від шкідливої дії не придатної для дихання атмосфери, яка має отруйні речовини високої концентрації і збіднена киснем. Час захисної дії киснево-ізолюючого протигазу складає 2 години. Місткість балону – 1 л, запас кисню в балоні – 200 л, маса протигазу – 10 кг.

Всі вузли КПП-8, за винятком клапанної коробки з маскою МПП-1 або шлемом-

маскою, з'єднувальних трубок і манометра, розташовані в металевому корпусі: кисневий балон із запірним вентилям, блок легеневого автомата з редуктором і байпасом; дихальний мішок із запобіжним клапаном, звуковий сигнал; регенеративний патрон, поясний і плечовий ремні.

Після кожного використання КПП-8 чистять, перевіряють і перезаряджають. Зберігають КПП-8 у зібраному вигляді в приміщенні при температурі повітря від 3 до 20°С й відносній волозі 65-60%.

Основні характеристики ізолюючих протигазів і приборів

Характеристика	Ізолюючий протигаз			КПП-8	
	ІІ-4	ІІ-46	ІІ-46М		
Маса, кг	3,4	4,6	5,5	10	
Лицьова частина	ШІІ-26	ШВСМ	ШВСМ	МІІ-1	
Регенеративний патрон	РІІ-4	РІІ-46	РІІ-46М	–	
Час захисної дії при навантаженні (хв.):	Важкому	40	50	50	–
	Середньому	75	60	60	–
	Легкому	180	180	180	120
	В воді (15-20°С)	–	–	120	–
	В воді (15-20°С)	–	–	20	–

Шлангові ізолюючі дихальні автомати забезпечують органи дихання чистим повітрям через з'єднувальні шланги, до них також відносяться пневмокостюми, які забезпечують захист не тільки органів дихання, а і всього тіла. Шлангові ІДА розділяються на два типи: самовсмоктуючі шлангові апарати, в яких повітря до органів дихання надходить з чистої зони за рахунок зусиль людини; шлангові апарати з примусовою подачею чистого повітря в лицьову частину за допомогою повітродувок, вентиляторів або від компресора після його попереднього очищення.

Шлангові ІДА використовують, як правило, при виконанні робіт для ремонту й очистці різних ємкостей (цистерн, котлів), при ремонті колодязів, димоходів, підвальних та інших приміщень, де можуть скупчуватися газоподібні шкідливі суміші.

Протигаз шланговий ПШ-1 є засобом захисту безнапірного типу і має призначення для одного працюючого. Складається із шлема-маски (трьох розмірів: 1, 2, 3-го), двох з'єднувальних трубок, рукава для підведення повітря, фільтруючої

коробки для очистки повітря, що вдихається, від пилу, рятувального пояса з плечовими тасьмами, сигнальної рятувальної мотузки і штиря для закріплення кінця рукава з фільтруючою коробкою в зоні чистого повітря. Протигаз ПШ-1 рекомендується використовувати при малих і середніх навантаженнях в тих випадках, коли чисте повітря можна забирати на відстані не більше 10 м від робочого місця.

Опір вдиху і видиху при витраті повітря 30 л/хв. складає 196 і 100 Па відповідно. Маса апарату не більше 8 кг. У зв'язку з великим опором диханню протигаз ПШ-1 рекомендується використовувати при короткочасних роботах. Придатність протигазу перевіряють перед кожною видачею і періодично (не менше одного разу за тиждень).

Шланговий протигаз ПШ-2 є засобом захисту з примусовою подачею чистого повітря і призначений для одночасного забезпечення захисту органів дихання двох працюючих на відстані 20 м від повітродувки або одного працюючого на відстані 40 м. В апараті передбачена подача повітря за допомогою електродвигуна, а також шляхом обертання повітродувки вручну.

Комплектність і призначення протигазу ПШ-2 аналогічні протигазу ПШ-1, довжина рукавів для підведення повітря складає 20 м, сигнальних мотузок 25 м. Кількість повітря, що подається під кожну лицьову частину, при 60 об./хв. складає 50 л/хв. Опір вдиху відсутній, опір видиху складає 119 Па. Маса апарату – не більше 46,7 кг.

Шланговий апарат ДПА-5 аналогічний апарату ПШ-2, відрізняється тільки конструкцією повітродувки. Мінімальний тиск повітря – 3000 Па, кількість повітря, що подається, – 200 л/хв.

Пневмокостюми ЛГ-4 і ЛГ-5 призначені для ремонтних і аварійних робіт при значному забрудненні повітря і обладнання приміщень радіоактивними й токсичними речовинами. Вони забезпечують ізоляцію органів дихання і поверхні тіла працюючого від зовнішнього впливу.

Пневмокостюми виготовляють із поліхлориду пластикату, причому ЛГ-5 – з більш міцної армованої плівки марки 80АМ. Спереду комбінезону є лаз для входу в костюм і виходу з нього.

Система подачі повітря в пневмокостюм включає повітровід, який розташований в шлемі, пластмасовий штуцер з пневмокостюмом та поясні повітроводи. Пневмокостюми виготовляють трьох розмірів: 3 розмір (М – малий) від 160 до 170 см, 4 розмір (С – середній) від 171 до 180 см, 5 розмір (В – великий) від 181 до 190 см.

Робота в пневмокостюмі допускається при температурі від мінус 30 до плюс 45°С. Повітря подається з використанням 250 л/хв. При температурі навколишнього повітря 16-27°С пневмокостюм можна використовувати працюючим без погіршення самопочуття протягом 4-6 годин. Маса пневмокостюму без шлангів складає 3 кг.

Тканинні маски проти пилю ПТМ-1 складаються з корпусу і кріплення. Корпус виготовляють з 4-5 шарів ткани. Навпроти очей роблять прорізи, в які вставляють скельця або прозору плівку. На голові маска закріплюється за допомогою смуги тканини, резинки або зав'язок. Розмір маски залежить від висоти обличчя.

Висота обличчя, мм	До 80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	>131
Розмір маски	1	2	3	4	5	6	7

Для верхніх шарів маски найбільше підходять б'язь, штапельне або трикотажне полотно, мадаполам, міткаль, шотландка та ін. Внутрішні шари можуть бути з дитячого пика, байки, бумазеї, бавовняно-паперової, шерстяної та інших тканин.

Ватяно-марлева пов'язку виготовлюють з марлі розміром 100 × 50 см, на середину якої накладають шар вати розміром 30 × 20 см і товщиною 1-2 см. Марлю з обох сторін загинають і накладають на вату. Кінці розрізують уздовж середини, в результаті чого виникають зав'язки.

Ватно-марлева пов'язка

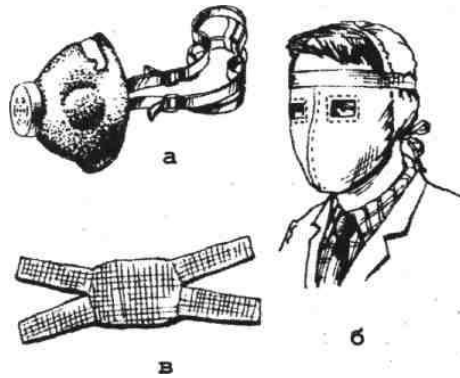


Рис. 3.9 – Простіші засоби захисту органів дихання:
а – респіратор Р-2; б – протипилова маска ПТМ-1;
в – ватно-марлева пов'язка

Індивідуальними засобами захисту шкіри є: захисні комплекти, спеціальний захисний одяг, загальновійськовий комплексний захисний костюм, побутовий, виробничий і спортивний одяг. Вони за типом захисної дії поділяються на ізолюючі (плащі і костюми), матеріал яких покривається спеціальними газо- і вологонепроникними плівками, і фільтруючі, що являють собою костюми із звичайного матеріалу, який насичується спеціальним хімічним складом для нейтралізації або сорбції пару СДОР.

Загальновійськовий захисний комплект (ЗЗК) складається із захисного плаща ОП-1 (виготовляють п'яти розмірів із спеціально прогумованої ткани), захисних панчох і захисних рукавичок. Маса комплекту 3 кг, упаковується в ящики по 20 шт.

Загальновійськовий захисний комплект (ЗЗК)

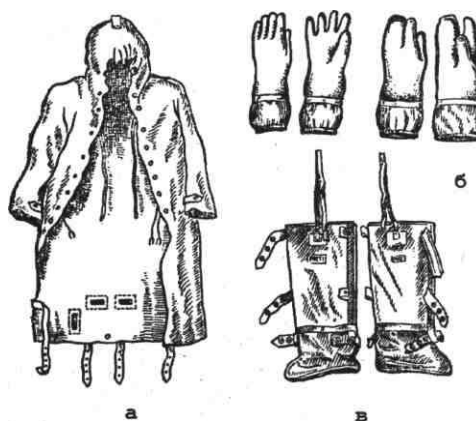


Рис. 3.10 – Загальновійськовий захисний комплект (ЗЗК):
а – захисний плащ ОП-1; б – рукавички; в – захисні панчохи

Легкий захисний костюм Л-1 складається з сорочки з капюшоном, брюк, зшитих заодно з панчолами, двопалих рукавичок і підшоломника. Окрім того, в комплект входять сумка і пара рукавичок. Виготовляють трьох розмірів із прогумованої ткани. Маса 3 кг, упаковується в ящики по 12 шт.

Легкий захисний костюм Л-1

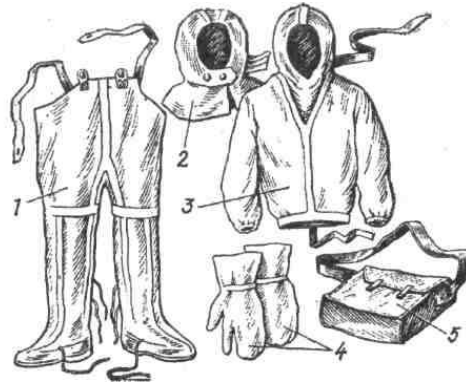


Рис. 3.11 – Легкий захисний костюм Л-1: 1 – штани з панчолами; 2 – підшоломник; 3 – сорочка з капюшоном; 4 – рукавиці; 5 – сумка

Захисний костюм (комбінезон) складається з куртки і брюк (до комплекту входять і гумові рукавички, гумові чоботи й підшоломник). Виготовляють трьох розмірів із прогумованої ткани. Маса – 6 кг, упаковується в ящики по 20 шт.

Захисний фільтруючий одяг (ЗФО) складається з хлопчатопаперового комбінованого костюму, насиченого пастою К-4, гумових рукавичок, чобіт, підшоломника, двох онуч (одна насичена).

Комплект захисного фільтруючого одягу



Рис. 3.12 – Комплект захисного фільтруючого одягу: 1 – капюшон; 2 – нагрудний клапан; 3 – горловий клапан; 4 – штрипки нарукавників; 5 – застібки

Для захисту шкіри від радіоактивних речовин і бактеріальних засобів можуть використовуватися спортивні, робочі або шкільні костюми (брюки і куртки). При цьому одяг треба герметизувати за допомогою нагрудника, капюшонів, клапанів низу рукавів і брюк.

Герметичний одяг для забезпечення захисту від парів і аерозолів отруйних речовин необхідно насичати мильною масляною емульсією (300 г господарського мила, 0,5 л рослинного масла і 2 л води).

Костюми проти лугів і кислот (ПЛК) призначаються для роботи з їдким натром, його розчинами з концентрацією до 35% і розчинами кислот з концентрацією до 22%. Виготовляють з одnobічної прогумованої ткани. До комплексу входять: куртка, брюки, чоботи, гумово-трикотажні рукавички, шлем-маска, виготовляють двох розмірів.

Для захисту рук від СДОР промисловість випускає рукавички гумові технічні двох типів (тип 1 – товщиною 0,3 мм, тип 11 – товщиною 0,7 мм), які призначені для виконання грубих робіт.

Крім того, промисловістю випускається ціла гамма рукавичок для захисту рук від різних кислотних і лужних розчинів середньої концентрації з використанням різних фільтруючих матеріалів на основі тканин.

Всі засоби індивідуального захисту органів дихання і шкіри мають два види зберігання – у мобілізаційному резерві й поточний. Термін зберігання засобів індивідуального захисту органів дихання складає 10 років, після чого вони підлягають перевірці силами спеціалізованої лабораторії ЦО, при їх справності термін їх зберігання може бути продовжений ще на 5 років.

Мобілізаційний резерв засобів індивідуального захисту зберігається у спеціально побудованих або виділених для цих цілей теплих приміщеннях. Протигази зберігають окремо від респіраторів і засобів захисту шкіри, у дерев'яних ящиках до 40 шт. у кожному всіх розмірів, які можна за висотою укласти у 4-5 рядів. Респіратори зберігають аналогічно протигазам. Засоби шкіри укладають у ящики до 20 шт. всіх розмірів.

Слід враховувати, що засоби індивідуального захисту, які забезпечують захист від сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), справляють негативний вплив на організм людини, утруднюють при певних умовах виконання покладених завдань внаслідок погіршення теплообміну організму людини з навколишнім середовищем і в результаті обмеження рухомості.

Для перевірки протигазів необхідно:

- вийняти протигаз із сумки і перевірити цілісність шлему-маски (маски), скла окулярів, справність тасьми, її натяг, наявність пересувних пряжок;
- перевірити клапанну коробку, наявність і стан клапанів вдиху і видиху й запобіжного екрану;
- перевірити з'єднальну трубку (якщо вона є) чи не має на ній проколів або розривів, щільно вона приєднується до патрубку маски, не пом'ята накидна гайка і чи є на ніпелі гумове кільце;
- перевірити протигазову коробку, щоб на ній не було вм'ятин, проколів, ржі, вийняти гумову пробку з отвору на дні коробки;
- перевірити протигазову сумку і наявність дерев'яних вкладишів і незапітнілих плівок (олівців).

Після зовнішнього огляду необхідно зібрати протигаз і перевірити його на герметичність. Для цього треба надіти шлем-маску (маску), вийняти протигазову коробку із сумки, закрити отвір коробки гумовою пробкою або заткнути долонею і зробити глибокий вдих. Якщо при цьому повітря не проходить під шлем-маску (маску), то протигаз справний. При виявленні несправностей і некомплектності у протигазі його здають в ремонт або замінюють справним.

Блок 2.2. Лекція № 4. Підготовка об'єктів народного господарства до усталеної роботи в умовах воєнного часу й проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт у вогнищах ураження (зараження) і в районах стихійного лиха

План

1. Підготовка об'єктів народного господарства до усталеної роботи в умовах воєнного часу.

2. Проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт у вогнищах ураження (зараження) і в районах стихійного лиха.

1. Підготовка об'єктів народного господарства до усталеної роботи в умовах воєнного часу

Забезпечення стійкості роботи об'єкта народного господарства в умовах НС – одне з основних завдань ЦО.

Під стійкістю функціонування об'єкта розуміють здатність його в умовах НС випускати продукцію в запланованому обсязі й номенклатурі, виконувати всі свої функції, а у випадку аварії, катастрофи, пошкодження – відновлювати виробництво в мінімально короткий термін.

На стійкість функціонування об'єкта господарювання (ОГ) у НС впливають такі чинники:

- надійність захисту робітників і службовців від наслідків НС – аварій, катастроф, від первинних і вторинних факторів зброї масового ураження (ЗМУ);
- здатність інженерно-технічного комплексу об'єкта протистояти цим впливам;
- надійність системи постачання об'єкта всім необхідним для виробництва продукції (сировиною, паливом, енергією, газом, водою і т.д.);
- стійкість і безперервність керування виробництвом і ЦО;
- підготовленість об'єкта до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (РіНР) і відбудовних робіт;
- район розміщення об'єкта;
- внутрішнє планування і забудова території;
- виробничі зв'язки;
- системи управління;
- системи енергопостачання;
- технологічний процес;
- підготовленість до відновлення виробництва.

З переліченого вище впливають вимоги до стійкості функціонування ОНГ в умовах мирного часу, щоб виключати ситуацію типу Чорнобильської. Ці вимоги закладені в нормах проектування інженерно-технічних заходів (ІТЗ) ЦО, а також

у розроблених на їхній основі нормативних документах.

Захист робітників і службовців досягається трьома способами:

1. Укриття людей у захисних спорудах.
2. Застосування засобів індивідуального захисту.
3. Проведення евакуаційних заходів для робітників і службовців та членів їх сімей.

Засоби індивідуального захисту забезпечують захист людей при перебуванні на виробничих місцях і на місцевості, що заражена РР, ОР, СДОР, БЗ.

Укриття в захисних спорудах – найбільш ефективний спосіб захисту виробничого персоналу працюючої зміни. Захисні споруди повинні будуватися на кожному об'єкті своєчасно і забезпечувати укриття найбільшої працюючої зміни.

Евакуаційні заходи забезпечують захист членів сімей робітників, службовців і виробничого персоналу непрацюючих змін.

Надійність захисту виробничого персоналу досягається завдяки застосуванню всіх трьох способів захисту з урахуванням конкретної обстановки.

Захист засобів виробництва подлягає у підвищенні опірності будівель, споруд і конструкцій об'єкта впливу можливих уражаючих чинників і захисту виробничого процесу.

Забезпечення стійкого постачання досягається проведенням заходів щодо захисту комунально-енергетичних мереж, транспортних комунікацій і джерел постачання, а також створенням необхідних запасів палива, сировини, напівфабрикатів і комплектуючих виробів.

Підготовка до відновлення порушеного виробництва здійснюється своєчасно. Вона передбачує планування відповідних робіт за різними варіантами, підготовку ремонтних бригад, створення необхідного запасу матеріалів, обладнання і направлена на поновлення випуску необхідної продукції в мінімальні строки.

Підвищення стійкості й оперативності управління виробництвом досягається створенням на об'єкті системи зв'язку, високою професійною підготовкою керівного складу до виконання функціональних обов'язків і заходами ЦО в повсякденній діяльності і в умовах НС, а також своєчасним прийняттям правильних

рішень і постановкою завдань підлеглим щодо обстановки.

Таким чином, підвищення стійкості роботи об'єктів промисловості в умовах НС досягається своєчасним проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних і організаційних заходів, направлених на максимальне зниження впливу уражаючих чинників і створення умов для ліквідації наслідків НС.

Інженерно-технічні заходи включають комплекс робіт, направлених на підвищення стійкості виробничих будівель, споруд, технологічного обладнання, комунально-енергетичних систем.

Технологічні засоби забезпечують підвищення стійкості роботи об'єкта шляхом зміни технологічних процесів, сприяють спрощенню виробництва продукції і виключають можливість виникнення аварій і катастроф.

Організаційні заходи передбачають розробку і планування дій керівного складу, штабу, служб і формувань ЦО із захисту робітників і службовців, проведення рятувальних та інших невідкладних робіт, відновлення виробництва, а також випуск продукції на обладнанні, що збереглося.

Заходи щодо підвищення стійкості роботи підприємства в умовах НС

Підвищення стійкості роботи об'єкта в умовах НС досягаються:

- моніторингом зовнішніх і внутрішніх небезпечних факторів для підприємства;
- підвищенням надійності роботи й створенням дублюючих джерел енерго, газота водопостачання, а також створенням запасів сировини, палива, комплектуючих деталей, обладнання і матеріалів;
- вдосконаленням технологічних процесів виробництва, забезпеченням автоматичного відключення при виході з ладу установок;
- забезпеченням співробітників підприємства засобами індивідуального захисту;
- підготовкою в замській зоні баз для розміщення науково-дослідних, конструкторських відділів та інших невиробничих підрозділів об'єкта;
- постійною готовністю аварійно-рятувальних формувань до проведення рятувальних та невідкладних аварійних робіт;
- будівництвом і обладнанням сховищ на підприємствах для робітників і службовців (для цього можуть бути використані шахти та інші виробітки);

- створенням на об'єктах захисних споруд для пунктів керування;
- проведенням організаційних та інженерно-технічних заходів щодо підготовки об'єкта до особливого режиму роботи.

Підвищення надійності електропостачання підприємства може здійснюватися підключенням до резервних мереж (ліній електропередач), розподілом схеми мереж на частини, що працюють незалежно, встановленням дизельних електростанцій. Особливу увагу необхідно приділяти надійності електро-, водо-, теплопостачання на комунальних підприємствах, медичних, дитячих установах, підприємствах з неперервним циклом виробництва.

З метою надійного забезпечення водою підприємства підключають до дублюючих джерел, створюють резервуари, влаштовують артезіанські свердловини.

Для підвищення стійкості систем газо-, тепло- й паливопостачання закріплюють газопроводи, газорозподільні станції, якомога більшу частину газопроводів влаштовують під землею, встановлюють автоматичні пристрої відключення в разі аварії, максимально збільшують запаси вугілля, мазуту, бензину, влаштовують власні системи обігріву.

Стійкість підприємства підвищується при збільшенні запасів сировини, інструментів та матеріалів, але при цьому зменшується ефективність використання коштів, тому в практиці підприємницької діяльності запаси збільшують при підвищенні ризику виникнення НС. При створенні запасів необхідно враховувати не тільки можливість розвитку НС в районі функціонування підприємства, але і в регіонах, де працюють постачальники й через які пролягають транспортні магістралі. Зрив поставок тільки однієї комплектуючої призводить до зупинки всього підприємства.

Розміщуючи небезпечні виробництва, враховують ризик виникнення НС техногенного походження.

Будівництво широких магістралей і створення необхідної транспортної мережі дає можливість в НС мирного і воєнного часу при зруйнуванні будівель запобігти суцільним завалам, які ускладнюють дії формувань ЦО і евакуацію потерпілих з району ураження в замиську зону. Ширина магістралі в метрах $L = H_{\text{макс}} + 15_{\text{м}}$,

де H – висота найвищого будинку на магістралі, крім висотних громадських будівель каркасної конструкції.

Міська транспортна мережа повинна забезпечувати надійність сполучення між житловими і промисловими районами, вільний вихід до магістралі, що веде за межі міста, а також найкоротший і найзручніший зв'язок з центром міста, житлових і промислових районів із залізничними і автобусними вокзалами, вантажними станціями, річковими і морськими портами і аеропортами. Міжміські автомобільні шляхи повинні прокладатись в обхід міста. Навколо великих міст краще прокладати кільцеві дороги і з'єднувальні обхідні шляхи. Це зменшить забруднення повітряного басейну в межах міста від автомобільного транспорту і не порушить транспортних зв'язків в НС мирного і воєнного часу.

Лісопарковий пояс при застосуванні противником сучасної зброї може служити для розміщення робітників, службовців підприємств і населення.

Розміщення об'єктів повинно здійснюватись з урахуванням зон можливих руйнувань. Нові важливі промислові підприємства, основні склади і бази мають розміщуватись за межами зони можливих руйнувань.

За зонами можливих сильних руйнувань повинні розміщуватись:

- бази, склади з продовольчими і промисловими товарами першої необхідності;
- базові склади легкозаймистих і горючих матеріалів, головні споруди водозабезпечення;
- насосні й компресорні станції магістральних трубопроводів;
- міжміські кабельні магістральні мережі та інші важливі об'єкти.

У зоні можливих сильних руйнувань дозволяється розміщувати комунальні гаражі, тролейбусні депо, трамвайні праки, склади поточного забезпечення, підземні магістральні трубопроводи, одну з груп головних споруд системи водопостачання та інші підприємства обслуговування населення міста.

Нові промислові підприємства (об'єкти) треба будувати з урахуванням вимог, виконання яких сприяє підвищенню стійкості інженерно-технічного комплексу об'єкта.

Будівлі й споруди на об'єкті необхідно розміщувати розосереджено. Відстань

між будівлями має забезпечувати протипожежні розриви. Ширину протипожежного розриву визначають за формулою

$$L = H_1 + H_2 + 15 \text{ м,}$$

де H_1 і H_2 – висота сусідніх будинків.

Будівлі адміністративно-господарського і обслуговуючого призначення розміщують окремо від основних цехів. Найбільш важливі виробничі споруди треба будувати заглибленими або пониженої висоти, прямокутної форми. Це зменшить парусність будівлі і збільшить опір ударній хвилі будь-якого вибуху. Висока стійкість до дії ударної хвилі властива залізобетонній будівлі з металевими каркасами в бетонній опалубці.

2. Проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт у вогнищах ураження (зараження) і в районах стихійного лиха

Організаційні, правові й економічні засади створення і діяльності аварійно-рятувальних служб, обов'язки, права, гарантії соціального захисту й відповідальність рятувальників, а також питання міжнародного співробітництва у сфері ліквідації НС визначає Закон України «Про аварійно-рятувальні служби» від 14 грудня 1999 р. № 1281-XIV (із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 21 грудня 2000 р. № 2171-III).

Організація і оперативне керівництво силами ЦО під час проведення рятувальних заходів, ліквідації наслідків НС природного чи техногенного характеру здійснюється надзвичайними комісіями і штабами, що створюються за рішенням Кабінету Міністрів, обласної або районної державної адміністрації. У випадку локальних, об'єктових чи місцевих НС, що не мають катастрофічного характеру, всі заходи організовують керівники районів, населених пунктів, об'єктів, які за посадовими обов'язками виконують функції начальників ЦО.

Рятувальні та інші невідкладні роботи (РіНР) проводять з метою порятунку людей і матеріальних цінностей. Для цього здійснюють розшук уражених, витягання їх із завалів і зруйнованих споруд, надання їм першої медичної допомоги, евакуація з вогнищ ураження в медичні установи. РіНР проводять безупинно, ціло-

добово, у будь-яку погоду, в найкоротший термін до повного їхнього завершення.

РіІНР складаються з рятувальних робіт та інших невідкладних робіт. ІНР забезпечують повноцінне й швидке виконання рятувальних робіт. РіІНР проводять не для відновлення виробництва, а тільки для порятунку людей.

Зміст рятувальних робіт

Рятувальні роботи складаються з:

- 1) розвідки маршрутів руху й ділянок робіт;
- 2) локалізації та гасінні пожеж на маршрутах руху й ділянках робіт;
- 3) розшуку уражених, витягання їх з пошкоджених, затоплених, загазованих і задимлених будинків, приміщень і завалів;
- 4) розкритті зруйнованих, затоплених, загазованих захисних споруд і порятунку людей, які перебувають у них;
- 5) подачі повітря в завалені захисні споруди з ушкодженою вентиляцією;
- 6) наданні ураженим першої медичної допомоги;
- 7) виведенні (вивозі) населення в безпечне місце;
- 8) санітарної обробки людей, ветеринарної обробки сільськогосподарських тварин, дегазації і дезактивації техніки, засобів індивідуального захисту.

Інші невідкладні роботи(ІНР)

Зміст інших невідкладних робіт(ІНР):

- 1) прокладка проїздів у завалах шириною 3-3,5 метрів для одностороннього проїзду або 6-6,5 метрів для двостороннього проїзду;
- 2) локалізація аварій на газових, електричних, водоканалізаційних і технологічних мережах;
- 3) зміцнення або обрушення конструкцій будинків і споруд, що загрожують обвалом;
- 4) ремонт і відновлення зруйнованих ліній зв'язку й комунально-енергетичних мереж;
- 5) виявлення, знешкодження або знищення боєприпасів, що не розірвалися;
- 6) ремонт і відновлення захисних споруд.

Організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт полягає

у виконанні заходів, передбачених чинним законодавством з питань ліквідації наслідків стихійного лиха, аварій і катастроф, епідемій і епізоотій (широке розповсюдження заразної хвороби тварин), що створюють загрозу життю і здоров'ю населення.

Прийняттю рішення про проведення рятувальних і невідкладних робіт передують ретельна розвідка місць аварій та катастроф. Основними завданнями розвідки є визначення характеру руйнувань і об'ємів рятувальних та інших невідкладних робіт, стану шляхів під'їзду, технологічного устаткування, будівельних конструкцій, необхідності застосування спеціальної техніки, кількості матеріалів для аварійних робіт. На основі зібраних розвідкою даних про характер і обсяг майбутніх робіт приймають рішення про виконання конкретних заходів щодо їх проведення, а також визначають послідовність, необхідні сили й засоби. Для виконання робіт, які потребують спеціальної підготовки фахівців і залучення потужної техніки, залучають спеціальні формування ЦО або організують загони, створені на базі спеціальних будівельних, ремонтно-будівельних, будівельно-монтажних, шляхово-будівельних організацій і відділів комунального господарства.

Рятувальні й невідкладні аварійні роботи під час ліквідації наслідків НС здійснюють поетапно:

- перший етап – екстрений захист населення, зменшення можливих наслідків НС;
- другий етап – ліквідація наслідків НС;
- третій етап – розв'язання проблеми життєзабезпечення населення в районах, що постраждали внаслідок НС.

Обсяг рятувальних і невідкладних робіт залежить від ступеня пошкодження або руйнування будинків, споруд, устаткування та агрегатів, а також від стану комунально-енергетичних систем.

Особовий склад формувань ЦО на період участі в боротьбі зі стихійними лихами і великими виробничими аваріями забезпечується безкоштовним харчуванням, житлом, спецодягом і транспортом для проїзду до місця робіт і назад до місця проживання. Витрати, пов'язані з оплатою робіт, харчування, житла, спец-

одягу, а також інших видів забезпечення, необхідних для виконання рятувальних робіт, фінансуються за рахунок державних коштів або коштів міністерств (відомств), підприємств.

Особливості проведення деяких невідкладних робіт у районах лиха

Для гасіння лісових пожеж застосовують наземну й авіаційну пожежну техніку, а з метою припинення поширення вогню – вирубку дерев, огороження осередків пожеж. При гасінні торф'яних пожеж вогонь зупиняють, влаштовуючи канали шириною 0,7-1 м і глибиною до мінерального ґрунту або ґрунтових вод.

Ліквідація наслідків землетрусів передбачає:

- інженерну розвідку об'єктів, що потрапили до зони руйнувань;
- створення проїздів до об'єктів рятувальних робіт;
- розбирання завалів;
- укріплення або обвалення конструкцій, будинків та споруд, що загрожують обвалом;
- забезпечення життєдіяльності потерпілого населення;
- проведення аварійних робіт, в першу чергу на комунально-енергетичних мережах.

Розбирання або обвалення стін та інших конструкцій будівель, що зазнали руйнувань, проводять під час рятувальних робіт або коли відновлення будівель недоцільне. Розбирання та обвалення виконують вручну, за допомогою технічних засобів, методом підриву й комбінованим методом. Спосіб руйнування залежить від структури, матеріалів і характеру пошкоджень цих конструкцій, щільності забудови території, наявних сил, засобів тощо. Завали, під якими опинилися люди розбирають вручну або поєднують із застосуванням механізмів.

Аварії на газових мережах ліквідовують в першу чергу, адже через такі аварії можуть виникнути небезпечні отруєння людей, пожежі й вибухи. Небезпеку нескладно усунути, відключивши ділянку газової мережі на газорозподільній станції, а в пошкоджених будинках – на стояку або на вході в будинок. Усі аварійні роботи на газових мережах виконують в ізолюючих протигазах спеціалісти аварійно-технічних команд.

При аваріях на водопровідних та енергетичних мережах також в першу чергу застосовують відключення.

Невідкладні роботи на гідротехнічних спорудах передбачають укріплення діючих або зведення тимчасових захисних споруд і боротьбу з утворенням заторів.

При аварії з викидом радіоактивних речовин необхідно чітко стежити за часом перебування людей на зараженій місцевості й захищеністю від радіоактивного пилу. Населенню і формуванням ЦО рекомендується проводити йодну профілактику.

Аварії з викидом отруйних речовин в повітря можна нейтралізувати, осадивши отруйну речовину водою або парою. Усі роботи виконують у засобах захисту. При високих концентраціях токсичних речовин у повітрі застосовують ізолюючі протигази.

Призначення і штатна структура зведеної рятувальної команди

Зведена рятувальна команда (ЗРК) призначена для самостійного ведення рятувальних та інших невідкладних робіт у районах стихійного лиха і осередках ураження.

Організація зведеної рятувальної команди:

1. Керівництво команди: командир ЗРК, заступник командира.
2. Ланка зв'язку і розвідки – 6 осіб.
3. Дві рятувальні групи (по 3 рятувальних ланки, у кожній – 8 осіб).
4. Керівництво рятувальної групи – командир, заступник командира.
5. Група механізації 1 – командир групи.
6. У групі механізації 4 ланки:
 - ланка механізації – 7 осіб;
 - ланка електротехнічна – 6 осіб;
 - ланка водопровідно-каналізаційних мереж – 6 осіб;
 - ланка газових мереж – 6 осіб.
7. Санітарна дружина: командир санітарної дружини, заступник командира, зв'язківець, водій, а також автомобіль.
8. Сандружина складається з 5 ланок, у кожній ланці – 4 особи.

Усього в команді:

1. Особового складу – 110 осіб.
2. Техніка: бульдозери – 2 шт.;
- автокрани – 1 шт.;
- компресорні станції – 1 шт.;
- електростанції силові – 1 шт.;
- освітлювальні – 1 шт.;
- зварювальні апарати – 2 шт.;
- газорізи – 6 шт.;
- автомобілі вантажні – 6 шт.

Можливості за 10 годин роботи:

1. Обладнання проїздів через завали шириною 3-3,5 м. до 1 км.
2. Розкопка і розриття завалених сховищ – 5-6 сховищ.
3. Витягування постраждалих з під завалів – до 500 осіб.
4. Надання першої медичної допомоги – 150-160 осіб.
5. Відключення ділянок зруйнованих мереж – 6-10 ділянок.
6. Встановлення пробок і заглушок у колодязях – 6-10 ділянок.
7. Влаштування обвідних ліній на водопровідних, каналізаційних та газових мережах – до 100 м.

Модуль 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОГНИЩ УРАЖЕННЯ (ЗАРАЖЕННЯ)

Блок 3.1. Лекція № 5. Ядерна зброя

План

1. З історії створення ядерної зброї.
2. Поражаючі фактори ядерного вибуху.
3. Бомбардування Хіросіми й Нагасакі.
4. Характеристика вогнища ядерного ураження.

1. З історії створення ядерної зброї

У 1894 р. Роберт Сесіл, що був тоді прем'єр-міністром Великобританії, у

своєму зверненні до Британської асоціації сприяння науковому прогресу, перелічуючи невирішені проблеми науки, зупинився на завданні: що ж дійсно являє собою атом – існує він насправді або є лише теорією, придатною тільки для пояснення деяких фізичних явищ; яка його структура.

У США люблять говорити, що атом – уродженець Америки, але це не так. На рубежі XI-XX ст. ним займалися головним чином європейські вчені. Англійський вчений Томсон запропонував модель атома, що являє собою позитивно заряджену речовину з вкрапленими електронами. Француз Беккераль відкрив радіоактивність у 1896 р. Він показав, що всі речовини, які містять уран, радіоактивні, причому радіоактивність пропорційна вмісту урану.

Французи П'єр Кюрі і Марія Склодовська-Кюрі відкрили радіоактивний елемент радій у 1898 р. Вони повідомили, що їм вдалося з уранових отходів виділити якийсь елемент, що володіє радіоактивністю і близький за хімічними властивостями до барію. Радіоактивність радію приблизно в 1 млн. раз більше радіоактивності урану.

Англієць Резерфорд у 1902 р. розробив теорію радіоактивного розпаду, у 1911 р. він відкрив атомне ядро, а в 1919 р. спостерігав штучне перетворення ядер.

А. Ейнштейн, який жив до 1933 р. в Німеччині, в 1905 р. розробив принцип еквівалентності маси й енергії. Він зв'язав ці поняття і показав, що визначеній кількості маси відповідає певна кількість енергії.

Датчанин Н. Бор у 1913 р. розробив теорію будови атома, що лягла в основу фізичної моделі стійкого атома.

Дж. Кокфорт і Е. Уолтон (Англія) у 1932 р. експериментально підтвердили теорію Ейнштейна.

Дж. Чедвик у тому ж році відкрив нову елементарну частку – нейтрон.

Д.Д. Іваненко в 1932 р. висунув гіпотезу про те, що ядра атомів складаються з протонів і нейтронів.

Е. Фермі використовував нейтрони для бомбардування атомного ядра (1934 р).

У 1937 р. Ірен Жоліо-Кюрі відкрила процес розподілу урану. У Ірен Кюрі і її учня-югослава П. Савича результат вийшов неймовірний: продуктом розпаду

урану був лантан – 57-й елемент, розташований у середині таблиці Менделєєва.

Мейтнер, яка протягом 30 років працювала разом з О. Фрішем, який працював у Бора, знайшли, що при розподілі ядра урану частинки, отримані після розподілу, у сумі на 1/5 легше ядра урану. Це їм дозволило за формулою Ейнштейна поррахувати енергію, що утримується в 1 ядрі урану. Вона виявилася рівної 200 млн. електрон-вольт (МЕВ). У кожному грамі утримується $2,5 \times 10^{21}$ атомів.

На початку 40-х років 20 ст. групою вчених у США були розроблені фізичні принципи здійснення ядерного вибуху.

У серпні 1945 р. дві атомні бомби потужністю близько 20 Кт кожна були скинуті на японські міста Хіросіму і Нагасакі. Застосування ядерної зброї тоді не викликалося військовою необхідністю. Правлячі кола США переслідували політичні цілі – продемонструвати свою силу для лякання СРСР.

Незабаром ядерна зброя була створена в СРСР групою вчених на чолі з академіком Курчатовим. У 1947 р. Радянський уряд заявило, що для СРСР більше немає секрету атомної бомби. Утративши монополію на ядерну зброю, США розгорнули початі ще в 1942 р. роботи зі створення термоядерної зброї. 1 листопаду 1952 р. у США був висаджений у повітря термоядерний пристрій потужністю 3 МгТ. У СРСР термоядерна бомба була вперше випробувана 12 серпня 1953 р.

На сьогодні секретом ядерної зброї володіють крім Росії і США також Франція, Німеччина, Великобританія, Китай, Пакистан, Індія, Італія.

2. Поражаючі фактори ядерного вибуху

До самих потужніх засобів масового ураження відноситься **ядерна зброя**. Воно складається з ядерних боєприпасів (бойові частини ракет і торпед, ядерні бомби, артснаряди, міни та ін.), засобів доставки їх до мети (носіїв) і засобів керування.

Потужність ядерної зброї виражається тротиловим еквівалентом – кількістю тротилового заряду в тоннах, енергія вибуху якого дорівнює енергії вибуху даного ядерного заряду.

За потужністю ядерні боєприпаси підрозділяються на надмалі (потужністю

менше 1 тис. тонн – 1 Кт), малі (1 – 10 тис. тонн – до 10 Кт), середні (10 – 100 тис. тонн – до 100 Кт), великі (100 – 1 млн. тонн – до 1 Мгт) і надвеликі (більше 1 млн. тонн – понад 1 Мгт).

Уперше ядерну зброю застосували США в серпні 1945 р, коли їхні літаки скинули на японські міста Хіросіму і Нагасакі атомні бомби, потужністю 20 Кт кожна. Вибухи бомб викликали величезні жертви (Хіросіма – близько 140 тис. чоловік, Нагасакі – близько 75 тис. чоловік) серед населення і заподіяли величезні руйнування.

Ядерна зброя – є зброєю вибухової дії і заснована на використанні енергії, що виділяється при ядерних перетвореннях. Вона буває атомна і воднева (термо-ядерна).

Атомна зброя заснована на використанні внутріядерної енергії, що миттєво виділяється у результаті ланцюгової реакції при розподілі ядер важких елементів (урану-235 або плутонію-239).

В **основу водневої зброї** покладене використання енергії, що миттєво виділяється при синтезі (з'єднанні) ядер легких елементів (ізоотопів водню – дейтерію і тритію). Ця реакція супроводжується виділенням колосальної енергії. Ядерний вибух можна здійснити у повітрі на різній висоті (повітряний вибух), на поверхні землі (наземний вибух), під землею (підземний вибух), під водою (підводний вибух), над водою (надводний вибух). Місце на поверхні землі, над якою зроблений ядерний вибух, називають епіцентром (центром) вибуху.

Ядерний вибух супроводжується яскравим спалахом, що навіть у сонячний день озорує небо і місцевість навкруги на десятки кілометрів і видає оглушливий звук, що нагадує грозові розкати. Цей звук чутний на відстані десятків кілометрів. Слідом за спалахом при повітряному вибуху утворюється вогняна куля (при наземному – півкуля). Швидко збільшуючись у розмірах, вогняна куля піднімається, перетворюється у хмару, форма якого нагадує гриб.

Розподіл енергії між вражаючими факторами ядерного вибуху залежить від виду вибуху й умов, у яких він відбувається.

При ядерному вибуху діють п'ять вражаючих факторів: *ударна хвиля, світлове*

випромінювання, проникаюча радіація, радіоактивне зараження і електромагнітний імпульс.

При **вибуху атомної зброї** в атмосфері приблизно 50% енергії вибуху витрачається на утворення ударної хвилі (УХ), 35% – на світлове випромінювання (СВ), 4% – на проникаючу радіацію (ПР), 10% – на радіоактивне зараження (РЗ) і 1% на електромагнітний імпульс (ЕМІ).

Для **нейтронного вибуху** характерні ті ж вражаючі фактори, але по-іншому розподіляється енергія вибуху: 40% – на утворення УХ, 25% – на СВ, 30% – на утворення – ПР, 5% – на РЗ.

Розглянемо вражаючі фактори ядерного вибуху.

Ударна хвиля (УХ)

Ударна хвиля – основний фактор вражаючої дії, являє собою область сильно стиснутого повітря, що рухається з надзвуковою швидкістю в усі сторони від центру вибуху. Вона утворюється за рахунок колосальної енергії, виділеної у зоні реакції, де винятково висока температура, а тиск досягає мільярдів атмосфер (до 10^5 млрд. Па).

Основні параметри ударної хвилі це: надлишковий тиск у фронті ударної хвилі, тиск швидкісного напору, тривалість дії хвилі.

Надлишковий тиск у фронті ударної хвилі – це різниця між максимальним тиском у фронті ударної хвилі і нормальним атмосферним тиском P_0 перед цим фронтом.

Одиниця надлишкового тиску – паскаль (Па) або кілограм – сила на квадратний сантиметр (кгс/см²):

$$1 \text{ Па} = 0,0001 \text{ кПа};$$

$$1 \text{ кПа} = 1000 \text{ Па} = 0,01 \text{ кгс/см}^2,$$

$$1 \text{ кгс/см}^2 = 98,1 \text{ кПа} \quad \text{або} \quad 1 \text{ кгс/см}^2 = 100 \text{ кПа}.$$

Легкі ураження виникають при надлишковому тиску у фронті ударної хвилі від 20 до 40 кПа, середні – від 40 до 60 кПа, важкі й дуже важкі – відповідно від 60-100 кПа і більше 100 кПа.

Ударна хвиля уражає незахищених людей, руйнує або пошкоджує будинки,

техніку і виробниче устаткування. Люди можуть постраждати від уламків будинків, що руйнуються, летячих каменів, осколків скла і т.д.

Ступінь ураження і руйнування від ударної хвилі залежить від потужності боєприпасів, виду і відстані від центру (епіцентру) вибуху, положення людей, будинків, техніки під час впливу ударної хвилі, рельєфу місцевості і т.д.

При повітряному ядерному вибуху на людину, що стоїть, в якого площа сприймаючої поверхні 5000 см^2 , ударна хвиля з надлишковим тиском $0,5 \text{ кГ/см}^2$ діє з силою більше 2500 кГ , а швидкість проходження її 2 км – за 4 сек , 5 км – за 9 сек , а 10 км – за 22 сек .

Світлове випромінювання

Світлове випромінювання являє собою потік променистої енергії, що виникає при ядерному вибуху. Температура повітря світної області ядерного вибуху коливається від мільйонів градусів на початку світіння до декількох тисяч наприкінці його. Світлове випромінювання поширюється миттєво і діє короткочасно.

Яскравість світлового випромінювання набагато сильніша сонячного, а вогняна куля, що утворилася, при ядерному вибуху, помітна на сотні кілометрів.

Світлове випромінювання ядерного вибуху – це електромагнітне випромінювання оптичного діапазону у видимій, ультрафіолетовій і інфрачервоній областях спектра. Джерелом світлового випромінювання є вогняна куля, яка виникає при ядерному вибуху. До її складу входять розжарені продукти вибуху і повітря. Із вогняної кулі випромінюється дуже велика кількість променевої енергії. Внаслідок цього опромінювані предмети дуже швидко нагріваються, обвуглюються або загоряються, а в живих тканинах виникають опіки різних ступенів.

Основним параметром, що визначає уражуючу дію світлового випромінювання ядерного вибуху, є **світловий імпульс** – це кількість світлової енергії, яка припадає на 1 м^2 освітлюваної поверхні, розташованої перпендикулярно до напрямку розповсюдження випромінювання. У системі СІ світловий імпульс вимірюється в джоулях на квадратний метр (Дж/м^2); тривалість світлового імпульсу вимірюється в секундах і залежить від потужності ядерного боєприпасу. Світловий імпульс зменшується зі збільшенням відстані від центру вибуху і стану атмо-

сфери внаслідок розсіювання і поглинання проміння.

Дощ, сніг, туман, дим поглинають світлове випромінювання, знижують його потужність і уражуючу силу в декілька разів.

Світлове опромінювання при безпосередній дії викликає опіки відкритих частин тіла, тимчасове осліплення й опіки від полум'я палаючих будівель, споруд, рослинності, палаючої або тліючої одежі. Незалежно від причини виникнення за важкістю травмування організму людини опіки розрізняють 4-х ступенів.

Опік першого ступеня отримують люди при потужності світлового імпульсу від 100 до 200 кДж/м². При цьому виникає почервоніння шкіри, припухлість місць опіку. Люди не втрачають працездатності, спеціального лікування не потребують. Опіки загоюються швидко.

Опік другого ступеня люди отримують при потужності світлового імпульсу від 200 до 400 кДж/м². При цьому на шкірі утворюються пухирі, наповнені рідиною. Люди втрачають працездатність і потребують лікування.

Опік третього ступеня люди отримують при потужності світлового імпульсу від 400 до 600 кДж/м². При цьому відбувається повне порушення шкірного покриву по всій його товщині, виникають виразки. Якщо не робити пересадку шкіри, то на місцях опіків утворюються шрами.

Опік четвертого ступеня люди отримують при потужності світлового імпульсу більше 600 кДж/м². При цьому омертвляється підшкірна клітковина, відбувається обуглення. Люди, які отримали опік 4-го ступеня, потребують тривалого лікування, можлива смерть.

Небезпечність опіків для життя залежить від розміру ураженої площі тіла. Наприклад, опік 1-го ступеня по всьому тілу може бути не безпечнішим, ніж опік 3-го ступеня на малій ділянці.

Ураження очей світловим випромінюванням можливе трьох видів:

- тимчасове осліплення, яке може тривати до 30 хв.;
- опіки очного дна, які виникають на великих відстанях, якщо дивитись на вогняну кулю ядерного вибуху;
- опіки рогівки очей і повік, які виникають на тих же відстанях, що і опіки шкіри.

Внаслідок дії світлового опромінення ядерного вибуху на матеріали відбувається їх плавлення, жолоблення, обвуглення або загоряння. Через світлове опромінювання і вторинні фактори ядерного вибуху можуть виникнути пожежі на підприємствах і в населених пунктах. Особливо швидко загоряються папір, суха трава, солома, сухе листя, дерев'яні будівлі, пиломатеріали, горючі гази, паливні матеріали.

В осередку ядерного ураження виникають три зони пожеж: зона пожеж в завалах, зона суцільних пожеж і зона окремих пожеж.

Зона пожеж в завалах розповсюджується на всю територію зони повних зруйнувань і на частину зони сильних зруйнувань. Для цієї території характерним є тривале тління і горіння в завалах, яке може продовжуватись до кількох діб. Внаслідок неповного згоряння має місце сильне задимлення, виділення токсичних речовин. У цій зоні підвищена температура задимленого повітря, в якому наявний окис вуглецю. Вдихання продуктів згоряння з невеликою домішкою окиси вуглецю і нагрітих до температури 50-60 °С призводить до загибелі людей.

На території *зони суцільних пожеж* під дією світлового імпульсу виникають пожежі в більшій частині будівель. Через 1-2 години вогонь розповсюджується на більшість будівель і виникає суцільна пожежа. Зона суцільних пожеж розповсюджується на більшу частину території зони сильних руйнувань, на всю територію середніх руйнувань і на частину території зони слабких руйнувань.

Можливе виникнення вогняного шторму, який викликається ураганим вітром, спрямованим до центру пожежі, стовп вогню підіймається на висоту до 5 км. Виникненню вогняного шторму сприяють щільна забудова, розтікання горючих рідин на площі більше 100 га, відсутність вітру і вологість повітря менша 30%, наявність в житлових кварталах дерев'яних будівель. *Зона окремих пожеж* розповсюджується на частину території зони слабких руйнувань і виходить за межу цієї зони і закінчується на місцевості, де потужність світлового імпульсу становить 100 кДж/м² і менше. На території зони окремих пожеж вони виникають в окремих будівлях. У цій зоні є можливість швидкої організації гасіння пожеж і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

Надійним захистом від світлового впромінювання ядерного вибуху є будь-

яка непрозора перепона на шляху поширення світлових променів.

Проникаюча радіація (ПР)

Проникаюча радіація – потік гамма-променів і нейтронів, що випускаються у момент ядерного вибуху. Вона дуже небезпечна для незахищених людей і тварин.

Проникаюча радіація діє усього 10-15 сек після вибуху. Однак і цього досить, щоб викликати в незахищених людей і тварин важке захворювання, називане променевою хворобою.

При вибуху ядерного боєприпасу діє дуже потужне радіоактивне опромінювання, яке в своєму складі має альфа-, бета-, гама- і нейтронне випромінювання, їх загальна схожість – можливість іонізувати атоми і молекули речовини, в якій вони розповсюджуються.

Альфа-випромінювання – це потік α -частинок з початковою швидкістю 20000 км/с. При α -розпаді з ядра вилітає порівняно важка α -частинка – ядро атома гелію. Енергія α -частинки, що вилетіла, досить висока – 5-10 Мев – майже в мільйон разів більша від енергії електрону в атомі. У зв'язку з цим α -частинки, проходячи через речовину, приводять в ній до значних змін внаслідок іонізації і збудження атомів.

α -частинка взаємодіє з речовиною найефективніше тому, що має великий заряд і малу швидкість. Внаслідок цього великою є її іонізаційна можливість, а проникаюча радіація незначна. Надійним захистом від α -частинок при зовнішньому опроміненні є одяг людини.

Бета-випромінювання – це потік β -частинок. β -частинкою називається електрон або позитрон, який випромінює енергію, його швидкість близька до швидкості світла – 300000 км/с, їх заряд менший, а швидкість більша, ніж у α -частинок. У зв'язку з цим β -частинки мають меншу іонізуючу і більшу проникаючу здатність, ніж α -частинки.

β -частинки повністю поглинаються віконними й автомобільними застеленнями і металевими екранами товщиною в декілька міліметрів. Одяг людини поглинає близько 50% β -частинок. Оскільки α - і β -випромінювання мають невелику здатність, вони більш небезпечні при попаданні в організм людини або безпосередньо на

шкіру, особливо в очі.

Гамма-випромінювання – це електромагнітне випромінювання, яке виділяється ядрами атомів при радіоактивних перетвореннях, γ -випромінювання супроводжується β -розпадом, а деколи α -розпадом. За своєю природою γ -випромінювання подібне до рентгенівського. Воно має значно більшу енергію (менша довжина хвилі), яка випускається окремими порціями (квантами) і розповсюджується зі швидкістю світла – 300000 км/с. Гамма кванти не мають електричного заряду. У зв'язку з цим іонізуюча можливість γ -випромінювання значно менша, ніж у бета- і альфа-частинок. Поряд з цим γ -випромінювання має найбільшу проникаючу здатність і є основним фактором уражаючої дії радіоактивних випромінювань.

Нейтронне випромінювання є потоком нейтронів. Швидкість розповсюдження нейтронів досягає 20000 км/с. Нейтрони не мають електричного заряду, тому легко проникають в ядра атомів і захоплюються ними. Нейтронне випромінювання має сильну вражаючу дію при зовнішньому опроміненні.

Біологічна ефективність нейтронів у кілька разів більша ефективності гамма-променів.

Вплив на організм іонізуючого опромінення призводить до складних хімічних, фізичних і біологічних процесів.

Під впливом опромінення вода організму розкладається на водень (H) і гідроксильну групу (OH), що утворюють оксид HO_2 і перекис водню H_2O_2 – продукти з високою хімічною активністю. Вступаючи в реакцію з молекулами білка, ферментів та інших структурних елементів тканини, вони руйнують її. У результаті цього уповільнюється і зупиняється зростання тканини, порушуються обмінні процеси, пригнічується активність ферментних систем, з'являються токсини – хімічні сполуки, не властиві організму, що порушують життєдіяльність окремих функцій і систем організму.

Радіоактивні речовини, потрапляючи в організм людини, переважно уражають ті тканини й органи, в яких відкладаються: стронцій – у кістках, цезій – у м'язах, уран і плутоній – у печінці, нирках, товстому кишечнику, йод – у щитовидній залозі.

Основним параметром, який характеризує дію ядерного випромінювання, є доза опромінювання (доза радіації). Доза прямо пропорційна інтенсивності випромінювання і тривалості його дії.

Доза опромінення – це енергія, поглинена 1 см² або 1 г речовини і витрачена на іонізацію і збуджування середовища. Розрізняють експозиційну, поглинену й еквівалентну дози випромінювання.

Експозиційна доза – це доза випромінювання у повітрі. Вона характеризує потенційну небезпеку впливу іонізуючих випромінювань при загальному і рівномірному опроміненні тіла людини. У системі одиниць СІ вимірюється в кулонах на кілограм (Кл/ кг). Несистемною одиницею є **рентген (Р)**.

1 рентген (1 Р) – це доза гамма-випромінювання, при якій у 1 см³ сухого повітря при температурі 0 °С і тиску 760 мм рт. ст. утворюється 2,08 млрд. пар іонів.

Поглинена доза більш точно характеризує вплив іонізуючих випромінювань на біологічні тканини. У системі одиниць СІ вона вимірюється у **греях (Гр)**.

1 Гр – це поглинена доза, при якій 1 кг речовини, що опромінюється, поглинає енергію в 1 Дж, звідси 1 Гр = 1 Дж/кг. Несистемна одиниця – **рад**.

Доза в 1 рад означає, що у кожному грамі речовини, що підлягала опроміненню, поглинені 100 ерг енергії. Цією дозиметричною одиницею можна користуватися для виміру доз будь-якого виду випромінювань у будь-якому середовищі.

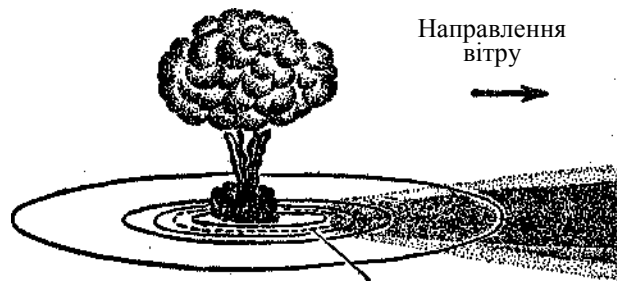
$$1 \text{ рад} = 10^{-2} \text{ Гр} \text{ або } 1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}; 1 \text{ рад} = 1,14 \text{ Р} \text{ або } 1 \text{ Р} = 0,87 \text{ рад}.$$

Для оцінки біологічної дії іонізуючих випромінювань використовується **еквівалентна доза**. Во дорівнює добутку поглиненої дози на коефіцієнт якості (К).

У системі СІ як еквівалентну дозу використовують **зіверт (Зв)**, несистемною одиницею є біологічний еквівалент **рада (бер)**:

$$1 \text{ Зв} = 100 \text{ бер} = 1 \text{ Гр} \times \text{К}.$$

Розрізняють чотири ступені променевої хвороби: *перший (легкий)*, *другий (середньої ваги)*, *третій (важкий)* і *четвертий (дуже важкий)*.



Зона поширення проникаючої радіації

Доза однократного опромінення до 50 Р (отримана за час до чотирьох діб) практично безпечна. Доза 100-200 Р у людини викликає променеви хворобу першого ступеня. Схований період продовжується 3-5 тижнів, після чого з'являються нездужання, нудота, запаморочення, підвищення температури. Цей ступінь хвороби – виліковний.

Доза 200-400 Р – променеви хвороба другого ступеня. Схований період триває біля тижня. Променеви хвороба протікає у більш важкому нездужанні, розладі функцій нервової системи, головних болях, поносі, блювоті, підвищенні температури. При активному лікуванні видужання настає через 2 місяці. Можливі смертельні випадки (20%).

Доза 400-600 Р – променеви хвороба третього ступеня. Схований період – кілька годин. Загальний важкий стан, сильні головні болі, понос із кров'яним випорожненням, некроз слизуватих оболонок в області ясен. Через ослаблення захисних сил організму з'являються різні інфекційні захворювання. Без лікування хвороба у 20-70% випадків закінчується смертю.

Доза понад 600 Р – променеви хвороба четвертого ступеня. Укряй важкий ступінь променевої хвороби, практично закінчується смертю.

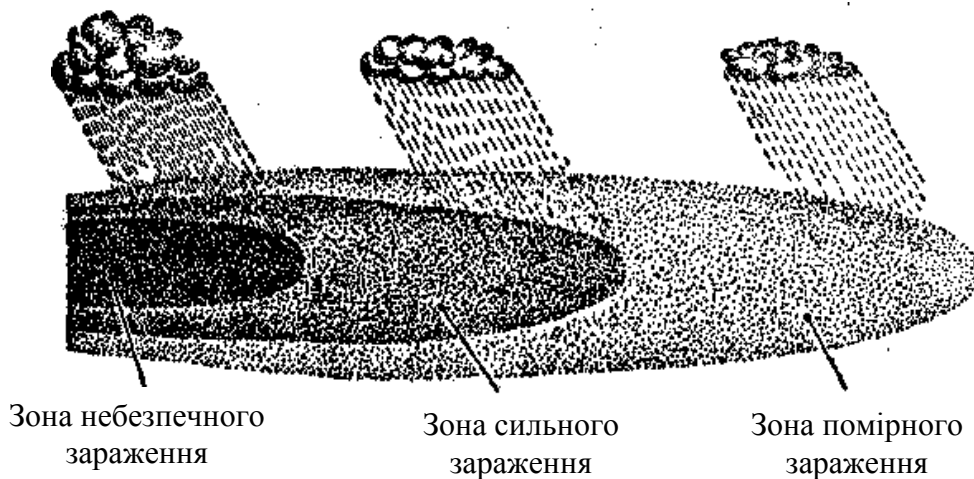
При проходженні через різні матеріали потік гамма-променів послабляється, і тим більше, чим щільніше речовина і товщій її шар. Тому надійним захистом від проникаючої радіації ядерного вибуху є захисні споруди.

Побудовані або пристосовані укриття мають різну здатність захищати людей від вражаючого впливу проникаючої радіації (радіоактивних випромінювань). Послабляють дозу радіації: відкрита траншея – у 3 рази, перекрита траншея – у 40 разів, дерев'яний одноповерховий будинок – у 3-5 разів, кам'яний одноповерх-

ховий будинок – у 10-15 разів, непристосоване підпілля – у 7-12 разів, пристосоване – у 400 разів, непристосований льох – у 7-12 разів, пристосований – у 350 разів, непристосований підвал у багатоповерховому будинку – у 100-400 разів, пристосований під притулок – у 1000 разів, непристосоване овочесховище – у 40 разів. Залізобетонні притулки, шахти, гірські виробки послабляють радіацію практично повністю.

Радіоактивне зараження

Радіоактивне зараження місцевості утворюється в такий спосіб. У перший момент після наземного ядерного вибуху радіоактивні частки (продукти розподілу ядер бойового заряду) знаходяться у вогняній кулі. Куля піднімається, обволікаючись паром і димом, перетворюється через кілька секунд у хмару, що клубочиться. Висхідні потоки повітря захоплюють із землі частки ґрунту і захоплюють їх разом з хмарою. Ці частки землі стають радіоактивними. Найбільш великі з них випадають безпосередньо в районі вибуху. Інші залишаються в хмарі і переміщуються повітряними потоками на сотні кілометрів від центру вибуху.



Радіоактивні речовини, що випадають за слідом хмари, що переміщується, заражають повітря, місцевість, будинки, споруди, водойми, посіви і т.д.

Ступінь радіоактивного зараження місцевості залежить від виду і потужності вибуху й часу, що пройшов з його моменту, відстані від центру вибуху, метеорологічних умов і рельєфу місцевості. Слід радіоактивної хмари за обрисом нагадує еліпс і не являє собою рівномірно заражену смугу. Тому прийнято (залежно від

інтенсивності) заражену смугу місцевості поділяти на чотири зони: надзвичайно небезпечного (від 4000 до 10000 Р), небезпечного (від 1200 до 4000 Р), сильного (від 400 до 1200 Р) і помірного (від 40 до 400 Р) заражень. Якщо взяти поперечний переріз сліду, то рівні радіації підвищуються від зовнішньої межі сліду і максимальної величини досягають на його осі. З часом рівні радіації поступово знижуються. Так, якщо рівень радіації через 1 год. після наземного ядерного вибуху прийняти за 100%, то через 2 год. він зменшиться майже вдвічі, після 3 год. – у чотири рази, а через 7 год. – у десять разів.

Людина, яка знаходиться на місцевості, зараженій радіоактивними речовинами, завжди може піддатися зовнішньому опроміненню або одержати ураження у результаті потрапляння радіоактивних речовин в організм (при вдиханні повітря, з їжею, водою), що може викликати променеву хворобу. На місцевості, зараженій радіоактивними речовинами, треба вживати всі заходи захисту і дотримувати встановлені правила поведінки.

Електромагнітний імпульс

Електромагнітний імпульс створює електричні й магнітні поля, що виникають у результаті впливу гамма-випромінювань на атоми навколишнього середовища й утворення потоку електронів і позитивних іонів. Тривалість його дії складає кілька десятків мілісекунди. При відсутності спеціальних заходів захисту електромагнітний імпульс може пошкодити апаратуру зв'язку і керування, порушити роботу електричних пристроїв, підключених до зовнішніх ліній.

Ядерні вибухи в тропосфері й більш високих шарах призводять до виникнення потужних електромагнітних полів з довжиною хвиль від 1 до 1000 м і більше. Ці поля через короткочасне існування називають *електро-магнітним імпульсом (ЕМІ)*.

Основною причиною виникнення ЕМІ тривалістю до 1 с вважають взаємодію гамма-променів і нейтронів ядерного вибуху з атомами газів повітря, внаслідок чого з них вибиваються електрони (ефект Комптона) і хаотично розлітаються в середовищі позитивно заряджених атомів газів. Важливе значення має також виникнення асиметрії в розподілі просторових електричних зарядів, пов'язаних з

особливостями поширення гамма-променів і утворення електронів. Гамма-промені, які випускаються із зони вибуху в напрямі поверхні землі, поглинаються в більш щільних шарах атмосфери, вибиваючи з атомів повітря швидкі електрони, які летять у напрямку гамма-променів зі швидкістю, близькою до швидкості світла, а позитивні іони (залишки атомів) залишаються на місці. У результаті поділу й переміщення позитивних і негативних зарядів у цій області й у зоні вибуху, а також при взаємодії зарядів з геомагнітним полем Землі утворюються елементарні й результуючі електричні й магнітні поля ЕМІ, які досягають поверхні землі в зоні радіусом кількох сотень кілометрів. При наземному і низькому повітряному вибуху вражаюча дія ЕМІ спостерігається на відстані кількох кілометрів від центру вибуху. Під час ядерного вибуху на висотах від 3 до 25 км утворюється симетричне джерело генерації, але радіус поширення ЕМІ залишається обмеженим внаслідок сильного поглинання гамма-випромінювання в щільних шарах атмосфери.

Найбільшу вражаючу дію має ЕМІ, що виникає при екзоатмосферному вибуху (більше 40 км). Зі збільшенням висоти вибуху збільшується і район джерела генерації ЕМІ, досягаючи в діаметрі тисячі кілометрів і товщини 20-40 км. Екзоатмосферний ЕМІ характеризується дуже малим часом наростання (декілька сот наносекунд), високою інтенсивністю електричного поля (більше 50 кВ/хв.) і магнітного поля (близько 130 А/хв.). Пікове значення ЕМІ може досягти 100 кВ/хв., що дорівнює всій енергії, яка випромінюється в радіочастотній частині спектра.

Вражаюча дія ЕМІ обумовлена виникненням напруги і струмів у провідниках різної довжини, розміщених у повітрі, землі. ЕМІ захоплюють спектр частот від десятків до кількох сотень мегагерц, тобто діапазон, в якому працюють установки електропостачання, зв'язку і радіолокації. Напруженість електромагнітного поля, створюваного ЕМІ, досягає 50 000 В/м, тоді як у радіолокації вона не перевищує 200 В/м.

Час наростання ЕМІ до максимального становить кілька мільярдних частинки секунди, що значно менше часу спрацьовування відомих електронних систем захисту. Це значить, що в момент приходу ЕМІ чутливе електронне обладнання одержить дуже велике перевантаження, протистояти якому воно не зможе.

Вражаюча дія ЕМІ в приземній області й на землі пов'язана з акумулюванням його енергії довгими металевими предметами, рамними і каркасними конструкціями, антенами, лініями електропередачі та зв'язку, в них виникають сильні наведені струми, які руйнують підключене електронне та інше чутливе устаткування. У районі дії ЕМІ безпосередній контакт людини зі струмопровідними предметами небезпечний. ЕМІ вражає радіоелектронну і радіотехнічну апаратуру. В провідниках індуються високі напруги і струми, які можуть призвести до постійних або тимчасових пошкоджень ізоляції кабелів, відключення реле і переривників, пошкодження елементів зв'язку, магнітних запам'ятовуючих пристроїв у ЕОМ і системах передачі даних тощо. Найбільш уразливими елементами обладнання є напівпровідникові прилади – транзистори, діоди, кремлеві випрямлячі, інтегруючі ланцюги, цифрові процесори, управляючі й контрольні прилади, чутливі до пошкодження ЕМІ транзистори звукової частоти, перемикаючі транзистори, інтегруючі ланцюги та ін. Особливо чутливими до впливу ЕМІ є шість груп об'єктів і систем:

- 1) *системи передачі електроенергії*: повітряні ЛЕП, кабельні лінії, різні види з'єднувальних ліній і повітряна електропроводка;
- 2) *системи виробництва, перетворення і накопичення енергії*: електростанції, генератори постійного і змінного струму, трансформатори, перетворювачі струмів і напруг, комутатори і розподільні пристрої, електричні батареї і акумулятори, паливні, сонячні й термоелементи;
- 3) *системи регулювання і керування*: електромеханічні, електронні датчики та інші елементи автоматики, комп'ютерні установки, мікропроцесори;
- 4) *системи споживання електроенергії*: електродвигуни і електромагнітні, нагрівальні, холодильні, вентиляційні, освітлювальні установки й кондиціонери;
- 5) *системи електротяги*: електроприводи, напівпровідникові та інші типи перетворювачів;
- 6) *системи радіозв'язку, передачі, зберігання і накопичення інформації*: антени, хвилеводи, коаксіальні кабелі, електронні прилади, радіопередавачі, радіоприймачі, установки автономного електропостачання, змішувачі, телефонні

апарати, телеграфні установки, заземлені кабелі й проводи, АТС.

Якщо ядерний вибух стався поблизу лінії електропостачання, зв'язку великої довжини, то наведені в них напруги можуть поширюватися по проводах на багато кілометрів, пошкоджувати апаратуру й уражати людей, які знаходяться на безпечній відстані відносно інших вражаючих факторів ядерного вибуху. ЕМІ небезпечний і за наявності міцних споруд, розрахованих на стійкість проти ударної хвилі наземного ядерного вибуху, проведеного на відстані кількох сотень метрів.

3. Бомбардування Хіросіми та Нагасакі

6 і 9 серпня 1945 р. Хто з громадян прогресивного людства не знає цих дат, дат випробування ядерної зброї на мирних японських громадянах і в результаті колосальних втрат у вигляді руйнувань і людських жертв. За ці два дні були повністю зруйновані й знищені міста Хіросіма і Нагасакі. Загибло близько 300000 чоловік. Що ж передувало цим подіям і хто ж ті люди, які втілили в життя людиноненависні плани державних діячів США під президентством Гаррі Трумена?

Уже була розбита й капітулювала фашистська Німеччина. На 19 липня 1945 р. була призначена зустріч керівників трьох держав антигітлерівської коаліції: Радянського Союзу, США і Великобританії. Йшло суперництво за сфери впливу.

Президентів Трумену потрібна була «козирна карта» для створення ілюзії, що не Радянська Армія, а американські бомби змусили Японію капітулювати, й попутно продемонструвати страшну міць нової зброї післявоєнному світові. І цією «козирною картою» стали проведені випробування ядерної зброї у штаті Нью-Мексико 16 липня 1945 року.

Те, що відбулося на випробуваннях, найкраще характеризують слова, вимовлені після важкого мовчання, присутнім на полігоні фізиком Кистяковським: «Я упевнений, що перед кінцем світу, в останню мілісекунду існування Землі, остання людина побачить те ж, що побачили нині ми». Зате військові почували себе окриленими.

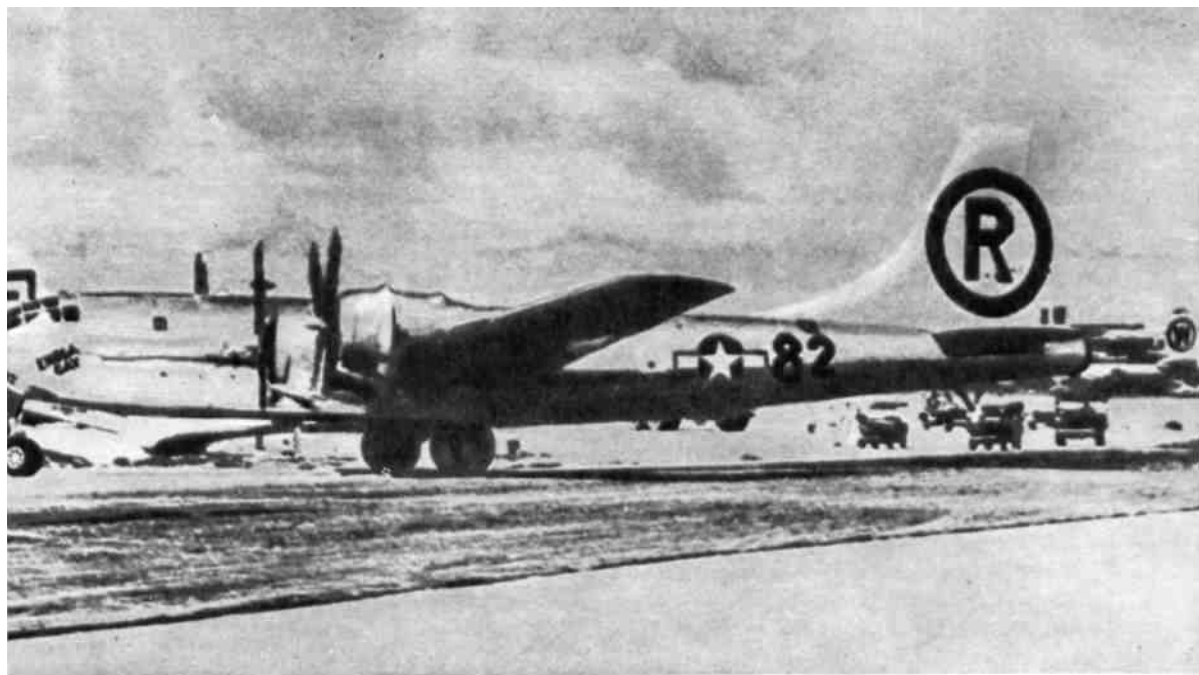
Блискавично було прийняте рішення:

- 1) як тільки атомна бомба буде готова, скинути її на Японію;
- 2) ніякого попереднього попередження про це не робити;
- 3) вибрати таку мету, що ясно показала б руйнівну силу нової зброї, тобто вибрати такі міста, які б не піддавалися раніше бомбардуванням. До таких міст відносилися: Хіросіма Кокура, Ніігата і Нагасакі.

Привести вирок у виконання належало 509-й авіагрупі.

Тініан – це один з коралових рифів, що складають Маріїнський архіпелаг. Сама природа створила цей острівець у вигляді аеродрому. Сюди ще в травні 1945 р. прибула 509-я авіагрупа, що входила до складу 20-ї повітряної армії. Ця група підкорялася безпосередньо президенту США.

Ядро 509-ї авіагрупи складали 15 спеціально переобладнаних «понадфортець» «Б-29». Щоб максимально полегшити літаки, з них було знято все озброєння, крім спареного крупнокаліберного кулемета у хвостовій частині, бомбові відсіки були збільшені відповідно до розмірів «Товстуна» і «Малютка» (при однаковій довжині в три метри, бомби мали різний діаметр: плутонієва – 1,5 м, уранова – 0,7 м).



Командиром авіагрупи бал призначений 30-літній полковник Тіббетс, який брав участь у випробуваннях перших «Б-29», літав бомбити Німеччину, був осо-

бистим пілотом генерала Ейзенхауера.

Бомбардувальник під номером 82 нічим не виділявся серед інших 15 аж до 5 серпня, коли в штаб були викликані 6 членів його екіпажа: командир літака Люїс, бортінженер Дазенбері, бортмеханік Шумард, радист Нелсон, радіометрист Стиборік, стрілець Керон. Полковник Тіббетс повідомив, що через особливу важливість завдання літак він поведе особисто і запропонував екіпажеві познайомитися ще з трьома людьми, які будуть займатися бомбою: Парсонс, Джеппсон і Безер.

Парсонс розповів, що нова бомба важить близько 5 тонн. Руйнівна сила її дорівнює 20000 тонн звичайно вибухівки, тобто бомбовому вантажеві 4000 «надфортець».

Напередодні вильоту Тіббетс дав літаку під номером 82 ім'я своєї матері: «Енола Гей».

Домовилися, що остаточне збирання підричника бомби Парсонс зробить вже в повітрі, оскільки бували випадки, що при зльоті «Б-29» вибухали з бомбами на борті.

О 2 год. 45 хв. «Енола Гей» почала розбіг. Незабаром до них приєдналися ще два «Б-29». У числі їх «Грейт артист» майора Суїні. Три дні потому він бомбитиме Нагасакі. За сигналом Тіббетса Суїні повинен скинути над ціллю контейнери з апаратурою, показання якої будуть передані по радіо капітану Марквардту на третій бомбардувальник під номером 91. Інша трійка «Б-29», що летіли попереду, повинна вирішити: чи можливо буде зробити прицільне бомбометання. Жителі Хіросіми не знали про приготовлену їм участі. Понеділок 6 серпня почався, як і інші дні. Мало хто звернув увагу на один єдиний літак, що з'явився над містом. Це був літак «Стрейт флеш» майора Ізерлі, який радирував Тіббетсу: «Хмарність менше трьох десятих на усіх висотах. Бомбардуйте першу ціль». (Потім Ізерлі все життя буде мучитися думкою про те, що цією радіограмою він виніс смертельний вирок Хіросімі). О 8 год. 14 хв. 15 сек. «Енола Гей» звільняється від «Малятка», а «Грейт артист» одночасно скидає на парашутах контейнери з апаратурою.



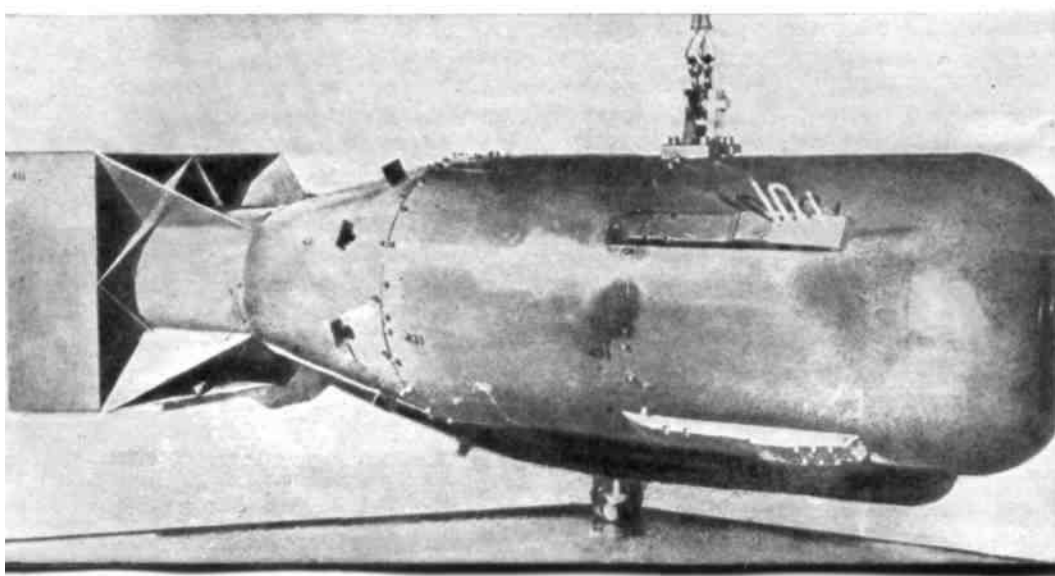
Ще 47 секунд над Хіросімою буде мирно світити сонце, аж до тієї миті, коли беззвучний спалах раптом разом перетворить місто в розпечений попіл. Навіть черепиця, камінь, метал скипали від дивовижного жару, як і місто, що спопелилося.

Екіпажі 6 «понад фортець», які брали участь в операції, ледь устигли віді-

спатися, коли, на подив майора Суїні, його знову призначили в бойовий виліт. Причому цього разу замість контейнерів з приладами бомбардувальнику «Грейт артист» треба було скинути «Товстуна» – таку ж плутонієву бомбу, що була висаджена на випробуваннях на полігоні в Нью-Мексико.

Політ, намічений на суботу 11 серпня, раптово перенесли на четвер, 9 серпня 1945 р. Трумен квапився тому, що в ніч на 9 серпня Радянський Союз вступив у війну проти Японії. Це був ранок, коли в Маньчжурії, під ударами радянських танків, кинулась на втечу Квантунська армія.

Метою бомбування було місто Кокура. Густа завіса диму над палавшим після чергового бомбування металургійним комбінатом Явата поповзла убік і заволокла місто. Прицільне бомбометання було неможливе. Майор Суїні оголосив екіпажу: «Йдемо на запасну ціль». Так вирішилася доля Нагасакі. У 11 год. 02 хв. ранку «Товстун» вибухнув у 500 м над однією з нагасакських церков. Місто було повністю зруйноване. Загибло близько 70 тисяч чоловік.



Багато говорилося про долю майора Ізерлі. Цей американський льотчик, який мучився муками совісті слав листи й гроші осиротілим хіросімським дітям, домагався, щоб його посадили у в'язницю, поки влада не заховала його в божевільний будинок. Але літак, який вів Ізерлі, не був безпосереднім руйнівником Хіросіми. Він тільки розвідав погоду.

Куди менше ми знаємо про екіпаж літака «Енола Гей». Що почували ці

12 чоловік, коли побачили під собою місто, обернуте в попіл скинутою ними бомбою. Екіпаж так розповідає про політ.

СТІБОРІК. Колись нашу 509-ту групу постійно дражнили. Коли сусіди досвітла відправлялися на вильоти, вони жбурляли камені в наші бараки. Зате коли ми скинули бомбу, усі побачили, що ми лихі хлопці.

ТІББЕТС. Ми намагалися підібрати людей без забобонів.

ДАЗЕНБЕРІ. У такій справі, коли ви із забобонами, вас швидко звільнять.

ДЖЕППСОН. Чекання було самим тривожним моментом польоту. Я знав, що бомба буде падати 47 секунд і почав рахувати в розумі, але коли дійшов до 47, нічого не відбулося. Потім я згадав, що ударній хвилі ще буде потрібний час, щоб наздогнати нас, і саме тут вона й прийшла.

КЕРОН. Я робив знімки. Це було видовище, що захоплює: гриб попелясто-сірого диму з червоною серцевиною. Видно було, що там усередині усі горить. Мені було наказано порахувати пожежі, але це було не мислимо. Кипляча імла, схожа на лаву, закрила все місто.

ШУМАРД. Усе в цій хмарі було смертю. Разом з димом нагору летіли якісь чорні уламки. Хтось сказав: «Це душі японців підносяться на небо».

БЕЗЕР. У місті палахкотіло все, що тільки могло горіти.

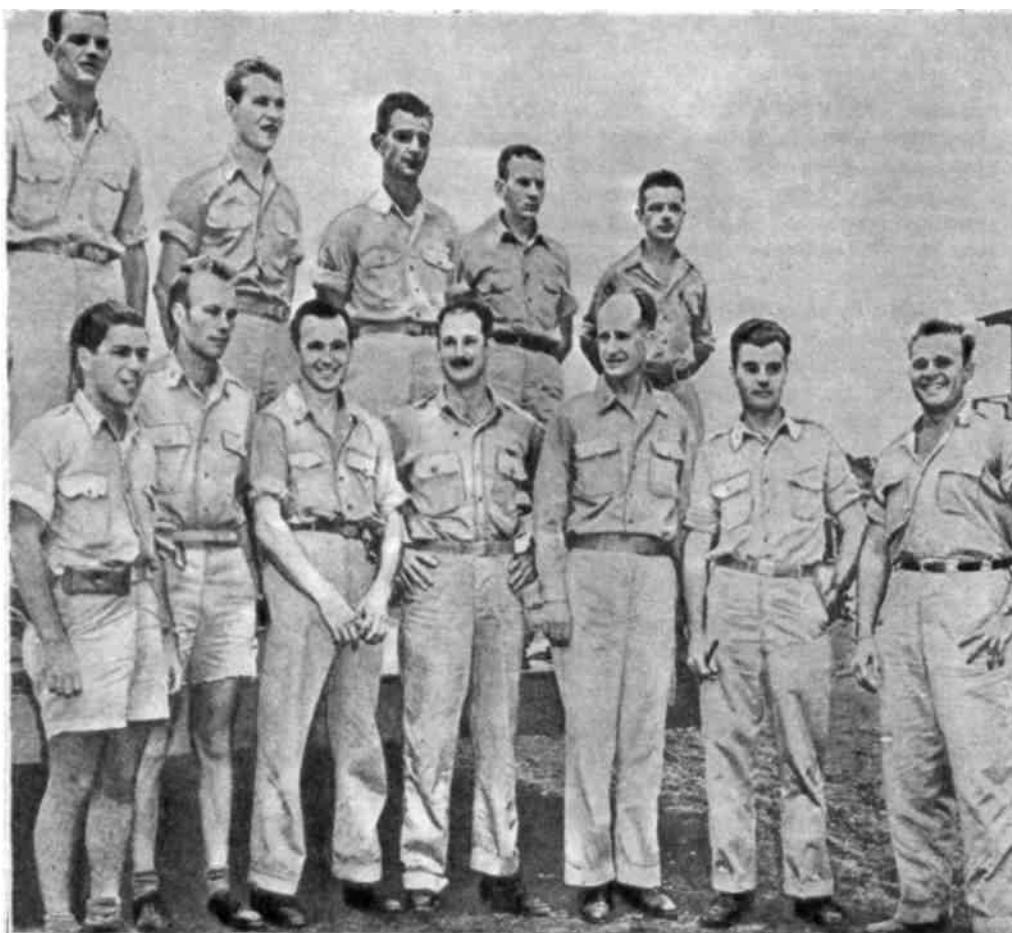
ВАН КІРК. Головна думка була, звичайно, про себе: скоріше вибратися з усього цього і повернутися цілим.

ТІББЕТС. Ніякі мовні вирази, про які було домовлено, не годилися. І ми вирішили передати телеграму відкритим текстом. У ній говорилося, що результати бомбування перевершили всі чекання. Я абсолютно не відчуваю ніякої провини. Якби мені ще раз наказали зробити те саме, я виконав би це беззастережно.

Поширилися чутки, що це немовби прокляття лягло на тих, хто скинув атомну бомбу, що муки совісті довели їх до стану важкої депресії. Однак слухи ці виявилися помилковими, що підтверджується їхніми напрочуд цинічними висловленнями. «Якби ми знали, що це буде за видовище, можна було б продавати квитки по сто тисяч доларів за штуку!» – цинічно гострили вони, повертаючись на базу.

Пройшов час і світ довідався про страшні цифри убитих, величину руйнувань, з'явилися наукові доповіді про лиховісні наслідки радіації.

Попіл Хіросіми і Нагасакі – не просто священна реліквія. Він став тим цементом, що допомагає народам зводити перешкоду на шляху паліїв війни. Можна тільки радуватися тому, що рани минулої війни загоїлися. Але не можна витравити з пам'яті людей трагедію Хіросіми й Нагасакі. Їхній попіл донині гарячий. Людство здригнулося, довідавшись про наслідки цього самого жахливого злочину в історії.



Дванадцять американців з «Еноли Гей» сфотографувалися після польоту

4. Характеристика вогнища ядерного ураження

Вогнищем ядерного ураження називається територія, в межах якої у результаті впливу ядерної зброї відбулися масові ураження людей, сільськогосподарських тварин і рослин, руйнування й пошкодження будинків і споруд, пожежі й радіоактивне зараження.

Розмір вогнища ядерного ураження залежить від потужності боєприпасів і виду вибуху. Чим крупніше калібр боєприпасів, тим більше площа ураження. Ступінь ураження ядерною зброєю залежить насамперед, від віддалення об'єкта від місця вибуху.

Щоб визначити можливий характер руйнувань, обсяг рятувальних робіт і потрібні сили і засоби для їхнього проведення, вогнище ядерного ураження умовно поділяють на чотири зони (залежно від надлишкового тиску у фронті ударної хвилі ядерного вибуху): повних, сильних, середніх і слабких руйнувань.

До **першої зони** (повних руйнувань – найближчої до центру вибуху) відноситься територія вогнища ураження що піддалася впливу ударної хвилі з надлишковим тиском понад $0,5 \text{ кГ/см}^2$ на зовнішній границі. Розташовані в цій зоні будинки, споруди можуть виявитися повністю зруйнованими. У завалах, що утворилися у результаті руйнування будинків і споруд, будуть жевріти пальні матеріали, задимлюватися територія. Захисні споруди (притулки) можуть також сильно зруйнуватися, а на вулицях утворюються суцільні завали, внаслідок чого проїзд по них транспорту і спеціальної техніки стане неможливим. Люди, які укрилися у притулках, можуть одержати тільки незначні ураження, але їм буде потрібно надати медичну допомогу.

Друга зона (сильних руйнувань) характеризується надлишковим тиском ударної хвилі $0,5-0,3 \text{ кГ/см}^2$. У цій зоні можуть бути сильно зруйновані кам'яні будинки і підвали, повністю – дерев'яні, утворюються завали, одиночні вогнища пожеж і суцільні пожежі на окремих ділянках; у районах зруйнованих будинків – тління і горіння деревини та інших матеріалів. Більшість притулків у цій зоні збережеться, але у деяких будуть завалені входи й виходи. Люди в таких притулках можуть одержати ураження лише у результаті порушення герметизації, руйнування системи фільтровентиляції, затоплення або загазування приміщень притулку.

Третя зона (середніх руйнувань) з надлишковим тиском ударної хвилі $0,3-0,2 \text{ кГ/см}^2$ характеризується тільки частковими руйнуваннями будинків і споруд. У ній можуть мати місце суцільні пожежі. Більшість притулків і укриттів усіх типів збережеться, а люди, які знаходяться в них, не постраждають. Частина людей поза

захисними спорудами одержать травми і матимуть потребу в терміновій медичній допомозі.

Четверта зона (слабких руйнувань) характеризується надлишковим тиском 0,2-0,1 кГ/см². У цій зоні будуть незначно зруйновані будинки і споруди. Від світлового випромінювання виникають окремі вогнища пожеж.

У результаті ядерного вибуху місцевість заражається радіоактивними речовинами.

Розміри ділянок і рівні радіації залежать від потужності вибуху, метеорологічних мов і характеру місцевості.

Таким чином, обстановка у вогнищі масового ураження потребує локалізації і гасіння масових пожеж, проведення великих рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт в умовах радіоактивного зараження місцевості.

Модуль 4. ВОГНИЩА ХІМІЧНОГО І БІОЛОГІЧНОГО ЗАРАЖЕНЬ

Блок 4.1. Лекція № 6. Дія хімічної зброї

План

1. Поняття хімічної зброї та історія її застосування.
2. Отруйні речовини.
3. Токсини.
4. Фітотоксиканти.
5. Сильнодіючі ядучі речовини.

1. Поняття хімічної зброї і історія її застосування

За свідченнями німецького історика Ганса Дельбарка, ще під час Кримської війни англо-французькі війська намагались задушити отруйними газами захисників Севастополя. Проте цей підступний план зірвався через невміння правильно використовувати потік вітру.

На початку Першої світової війни німецька армія наприкінці вересня 1914 р., порушивши угоди Гаазьких конференцій 1899 і 1907 рр., використала артилерійські

хімічні снаряди з подразнюючими отруйними речовинами.

Перше офіційне повномасштабне використання хімічної зброї було здійснене німецькими військами 22 квітня 1915 р. поблизу річки Іпр (Бельгія) проти французьких військ. Хімічна атака була організована наступним чином. На ділянці шириною 6 км вони встановили 6000 балонів, що містили 180 т хлору. Використовуючи сприятливий напрямок вітру, вони скерували отруйні гази на позиції противника. Внаслідок цього в перші години загинуло близько 6 тис. осіб, а 15 тис. зазнали різних ушкоджень.

Через місяць німці провели газову атаку проти російських військ. Хлором було отруєно 9 тис. чол., з них загинуло 1200.

У 1916 р. французька армія проти німецьких військ застосувала синильну кислоту як бойову отруйну речовину.

За час Першої світової війни промисловістю всіх воюючих держав було вироблено близько 180 тис. тонн отруйних речовин, при цьому на полі бою було використано 125 тис. тонн. За період Першої світової війни (1914-1918 рр.) загальна кількість уражених від застосування хімічної зброї становила близько 1300000 осіб.

Після Першої світової війни під тиском громадської думки в 1925 р. представники 37 держав у Женеві підписали «Протокол про заборону застосування на війні задушливих ядучих або інших подібних газів і бактеріологічних засобів». Цей протокол ратифікували або приєднались до нього більшість країн світу.

Проте історія свідчить, що деякі держави неодноразово порушували Женевську угоду. В 1935-1936 рр. Італія у війні з Ефіопією провела 19 хімічних атак, внаслідок яких загинуло 15 тис. осіб із загальної кількості загиблих під час військового конфлікту 50 тис. ефіопів.

У 1937-1943 рр. японські війська у війні проти Китаю застосовували хімічні і бактеріологічні засоби масового ураження. Протягом Другої світової війни фашистські війська застосовували хімічну зброю як під час бойових дій, так і для масових знищень в'язнів концентраційних таборів у газових камерах (метиловий «циклон А» і етиловий «циклон Б»).

Під час війни в Кореї (1950-1954 рр.) і В'єтнамі (1963-1975 рр.) американ-

ські війська у великих масштабах застосовували хімічну зброю. Тільки у В'єтнамі внаслідок застосування більш як 100 тис. т хімічних речовин постраждали понад 2 млн. осіб. Для дестабілізації природного середовища було скинуто 14 млн. бомб і снарядів, розпорошено 5700 т гербіцидів, близько 23000 т дефоліантів, 17000 т сильнодіючої отруйної речовини діоксану. Хімічними речовинами було отруєно майже 1,5 млн. га території В'єтнаму, при цьому майже на 0,5 млн. га території повністю знищена рослинність, що призвело до серйозних екологічних і генетичних наслідків.

Хімічну зброю застосовували в Ірано-Іракській війні у 80-х роках. Після операції «Буря в пустелі» (1991), іракський диктатор Саддам-Хусейн для приборкування повстань в країні, застосувавши хімічну зброю, повністю винищив курдське село з чисельністю жителів понад 5 тис. осіб.

У січні 1993 р. в Парижі прийнята Міжнародна конвенція про заборону розробки, виробництва, накопичення і застосування хімічної зброї та її знищення. Однак її на землі ще дуже багато, тому не усунута і можливість її застосування. Так, в березні 1995 р. представники релігійної секти Аум Сенрікьо застосували в Токійському метро проти мешканців міста хімічну зброю – газ нервово-паралітичної дії на зразок зарину, внаслідок чого декілька тисяч людей отримали серйозні ураження, 13 осіб загинуло.

Отже **хімічна зброя** – це зброя масового ураження, дія якої ґрунтується на використанні бойових токсичних хімічних речовин – *бойових отруйних речовин (ОР), токсинів, фітотоксикантів і сильнодіючих ядучих речовин (СДЯР).*

Бойові властивості хімічної зброї:

- 1) хімічна зброя має здатність вибіркової дії – вражає людей, тварин і рослини без знищення матеріальних цінностей;
- 2) біохімічний механізм вражаючої дії на живий організм;
- 3) висока токсичність хімічних речовин, що викликає тяжкі й смертельні ураження;
- 4) здатність проникати в укриття, сховища, споруди, техніку й вражати людей, які там знаходяться;

- 5) великі масштаби застосування;
- 6) довготривалість вражаючої дії отруйних речовин у повітрі й на місцевості;
- 7) труднощі з визначенням факту застосування ворогом хімічної зброї й типу отруйних речовин;
- 8) необхідність використання для захисту людей від ураження отруйними речовинами та ліквідації наслідків застосування хімічної зброї великого і різноманітного комплексу спеціальних заходів і засобів (хімічної розвідки, індивідуального й колективного захисту, санітарної обробки, евакуації, антидотів та ін.);
- 9) застосування хімічної зброї може призвести до серйозних екологічних і генетичних наслідків, для ліквідації яких потрібний тривалий період;
- 10) величезний негативний морально-психологічний ефект впливу на людей і навколишнє середовище.

Шляхи проникнення бойових токсичних хімічних речовин в організм людини:

- а) через органи дихання;
- б) через шкіру й слизові оболонки (очей і носоглотки);
- в) через шлунково-кишковий тракт;
- г) безпосередньо у кров при пораненнях або порізах.

Хімічна зброя зберігається і застосовується у вигляді:

- 1) хімічних боєприпасів:
 - а) артилерійських хімічних снарядів та мін, обладнаних рідинними й твердими ОР;
 - б) авіаційних хімічних бомб та касет;
 - в) ракетних боєголовок;
 - г) хімічних фугасів, шашок, гранат та набоїв;
- 2) засоби багаторазового використання (вилівні авіаційні пристрої й механічні генератори аерозолю);
- 3) бінарні хімічні боєприпаси.

Способи застосування хімічної зброї:

- 1) вогневі нальоти та прицільний вогонь артилерії і мінометів;
- 2) залп реактивної артилерії;
- 3) окремі й групові пуски ракет;
- 4) одиночне й групове бомбометання;
- 5) виливання бойових токсичних хімічних речовин із поливальних пристроїв;
- 6) випуск бойових токсичних хімічних речовин за допомогою аерозольних генераторів;
- 7) кидання гранат і набоїв;
- 8) застосування хімічних фугасів.

Ознаками застосування хімічної зброї є:

- 1) поява на місцевості туману, диму в момент застосування ОР;
- 2) у місці вибуху боеприпасів, що містять ОР, з'являється біла чи злегка підфарбована хмара диму, туману або пару;
- 3) у разі застосування ОР за допомогою авіації за літаком з'являється темна смуга, що швидко розсіюється і осідає на землю;
- 4) на поверхню землі, рослин, будівель, механізмів ОР осідають у вигляді олійних крапель, плям або потоків;
- 5) зелена трава змінює свій колір, листя жовкне й буріє;
- 6) в уражених людей у більшості випадків спостерігається відчуття страху, утруднення дихання, нудота, головний біль та ін.

2. Отруйні речовини

Отруйними речовинами називаються хімічні речовини, які при бойовому застосуванні або при аварійному потраплянні в атмосферу можуть заражати незахищених людей і тварин, а також повітря, місцевість, споруди, воду, різні предмети і матеріали, що робить їх не придатними для користування і небезпечними при стиканні з ними.

Для досягнення максимального ефекту ОР переводять у бойовий стан –

пару, аерозоль, краплі.

За тактичним призначенням ОР поділяються на:

- 1) смертельні (тривалість дії до 10 діб, смертність понад 50%);
- 2) тимчасової дії (тривалість дії від 1 до 5 діб);
- 3) короточасові (тривалість дії до декількох годин);
- 4) подразнюючі.

До ОР смеральної дії належать: зарин (GB), хлорціан (CK), зоман (GD), табун (GA), іприт (HD), Ві-Ікс (VX), синильна кислота (AC), фосген (CG) і т.д.

За фізіологічною дією на організм ОР поділяються на:

- 1) нервово-паралітичні (зарин (GB), зоман (GD); табун (GA), Ві-Ікс (VX));
- 2) шкірноаривні (іприт (HD), люїзит (L), азотисті іприти (HN-1, -2, -3));
- 3) загальноотруйні (хлорціан (CK), синильна кислота (AC));
- 4) задушливі (фосген (CG), дифосген (DP), сполуки які містять F);
- 5) подразнюючі (хлорацетофенон (Ci), адамсит (PM), Ci-Ес (CS), Ci-Ар (CR));
- 6) психохімічні або психотропні – Ві-Зет (BZ), ЛСД (LCD), Ес-Ен (SN).

За швидкістю виникнення вражаючої дії ОР бувають:

- 1) швидкодіючі, які не мають прихованого періоду дії і за кілька хвилин призводять до смерті або до втрати боєздатності чи працездатності (зарин (GB), зоман (GD), синильна кислота (AC), хлористий ціан (CK), Ci-Ес (CS), Ci-Ар (SR));
- 2) повільнодіючі, що мають прихований період дії і призводять до ураження через деякий час (Ві-Ікс (VX), іприт (HD), фосген (CG), Ві-Зет (BZ)).

Залежно від тривалості зберігати здатність вражати незахищених людей ОР поділяються на дві групи:

- 1) *стійкі* – вражаюча дія зберігається кілька годин або діб (зоман, іприт, VX);
- 2) *нестійкі* – вражаюча дія зберігається кілька десятків хвилин після їх потрапляння у навколишнє середовище.

Стойкість вражаючої здатності ОР залежить від кліматичних та метеороло-

гічних умов.

Хімічні боєприпаси мають спеціальне забарвлення, маркування і кодування. В армії США вони мають темно-сіре забарвлення, маркування включає тип ОР, модель, шифр та інші відомості.

Кодування здійснюється за допомогою кольорових кілець:

1) зеленими кільцями позначені боєприпаси, обладнані смертельними ОР:

- а) 3 зелених кільця – нервово-паралітичні;
- б) 2 зелених кільця – шкірноаривні;
- в) 1 зелене кільце – загальноотруйні та задушливі;

2) червоними кільцями позначені ОР тимчасової дії:

- а) 1 червоне кільце – боєприпаси з ОР тимчасової дії;
- б) 2 червоних кільця – боєприпаси з ОР, що тимчасово виводять з ладу. Важливою характеристикою ОР та інших отрут є токсичність.

Токсичність ОР – це здатність виявляти вражаючу дію на організм, викликаючи певний ефект ураження – місцеве або загальне. Можливі одночасно місцеве і загальне ураження. *Місьцеве ураження* виявляється в місці контакту ОР з тканинами організму (ураження шкірних покривів, подразнення органів дихання), *загальне ураження* виникає при потраплянні ОР у кров через шкіру (шкірно-резорбтивна токсичність), органи дихання (інгаляційна токсичність) й раневі поверхні.

Токсичність характеризується кількістю речовини, яка виявляє вражаючий ефект, і характером токсичної дії на організм.

Для кількісної оцінки токсичності ОР і токсинів застосовуються певні категорії токсичних доз при різних шляхах проникнення в організм: інгаляційному, шкірно-резорбтивному і через раневі поверхні.

Токсична доза (токсодоза) ОР – це кількість речовини (доза), яка спричиняє певний токсичний ефект. Токсодоза, що відповідає певному ефекту ураження, приймається:

- 1) при інгаляційних ураженнях величина токсодози ОР визначається із співвідношення Ct , де C – середня концентрація ОР у повітрі, t – час перебування людини чи тварини в зараженому повітрі;

- 2) при шкірно-резорбтивних ураженнях – масі рідкої ОР, яка спричиняє певний ефект ураження при потраплянні на шкіру.

Для характеристики токсичності ОР, що впливає на людину через органи дихання, застосовують такі токсодози:

- 1) середня смертельна **LCt₅₀** (**L** – від лат. letalis – смертельний) призводить до смерті 50% уражених;
- 2) середня **ICt₅₀** (**I** – від англ. incapacitating – небоєздатний) виводить зі строю 50% уражених;
- 3) середня порогова **PCt₅₀** (**P** – від англ. primary – початковий) викликає початкові симптоми ураження у 50% уражених.

Інгаляційні токсичні дози вимірюють у грамах (міліграмах) за хвилину (секунду) на кубічний метр або літр ($\text{г} \times \text{хв}/\text{м}^3$, $\text{г} \times \text{с}/\text{м}^3$, $\text{мг} \times \text{хв}/\text{л}$).

Ступінь токсичності ОР шкірно-резорбтивної дії оцінюється токсичною дозою **LD₅₀**. Це середня смертельна токсодоза, яку вимірюють у міліграмах на людину (мг/люд.) або в міліграмах на кілограм маси людини (мг/кг).

2.1. Отруйні речовини нервово-паралітичної дії

Нервово-паралітичні отруйні речовини (зарин (GB), зоман (GD), табун (GA), Ві-Ікс (VX)) належать до фосфорорганічних сполук, які уражують здебільшого нервову систему організму. В краплинно-рідинному і пароподібному стані вони легко і швидко проникають в організм людини через органи дихання, шкіру, слизові оболонки і травний канал, викликаючи при важкому ступені отруєння спазми кровеносних судин, бронхів легенів і серцевого м'яза.

Зарин (GB, трилон 144, трилон 46) – безколірна рідина, без запаху. Пароподібний і рідкий зарин легко сорбується пористими матеріалами (тканинами, вовною, деревиною, цеглою, бетоном), вбирається у пофарбовані поверхні й гумовотехнічні вироби. Це створює небезпеку отруєнь у людей, які вийшли із зараженої атмосфери. Відносна токсичність при інгаляції 0,075 мг-хв./л. Перші ознаки ураження – міоз і утруднене дихання – виявляються при концентрації в повітрі 0,0005 мг/л через 2 хв. Шкірно-резорбтивна токсодоза LD₅₀ 24 мг/кг, пероральна –

0,14 мг/кг.

Важкий ступінь отруєння настає при 0,3-0,5 LD₅₀ – ознаки: міоз, слиновиділення, пітливість, спазми кровоносних судин, бронхів, легенів і серцевого м'яза. З'являються задишка, утруднене дихання, біль у грудях, загальна слабкість, блювота, втрачається координація рухів, виникають короткочасні судоми. Зарин має кумулятивні властивості в організмі.

При появі перших ознак ураження зарином необхідно ввести підшкірно або внутрішньом'язово розчин атропіну, афіну або будаксиму зі шприц-тюбика. Вміст шприц-тюбика, введений не пізніше ніж через 10 хв. після ураження, здатний нейтралізувати одну смертельну дозу ОР. За необхідності ураженому потрібно зробити штучне дихання.

Надійним захистом від пароподібного зарину є фільтруючий протигаз і захисний одяг. При потраплянні на шкіру рідкого зарину потрібно застосувати індивідуальний протихімічний пакет: обробка через 2 хв. після потрапляння гарантує безпеку у 80% випадків, через 5 хв. – у 30%, а через 10 хв. вона практично вже неефективна. Для дегазації зарину застосовують водні й водно-спиртові розчини парів аміаку, а також розчини перекису водню.

Зоман (GD) – прозора рідина, може мати колір від солом'яно-жовтого до коричневого із запахом камфори. Обмежено розчиняється у воді до 1,5%, але вода стає непридатною для вживання, легко розчиняється в органічних розчинниках. При температурі -80 °С зоман перетворюється в склоподібну масу. Пористі матеріали зоман вбирають більше, ніж зарин. За характером фізіологічної дії зоман аналогічний зарину, але більш токсичний.

Всі рекомендації захисту від зарину прийнятні й для захисту від зоману.

Для знезаражування зоману на шкірі або одязі потрібно своєчасно зняти краплі тампонами і терміново обробити заражене місце рідиною з індивідуального протихімічного пакета або водно-спиртовим розчином аміаку.

Для дегазації техніки й поверхні різних предметів застосовують аміачно-лужні розчини. Місцевість і об'єкти можна дегазувати суспензіями гіпохлоритів кальцію, а також розчинами лугів.

Ві-Ікс (VX) – масляниста безколірна рідина, без запаху, погано розчиняється у воді, добре – в органічних розчинах. Проникає крізь одяг і діє на організм через шкіру, газ небезпечний при потраплянні через органи дихання. Прихований період – кілька годин. Має кумулятивні властивості. Перші ознаки ураження: міоз, світлобоязнь, утруднене дихання, біль у грудях, лобі.

Ві-Ікс легко проникає в пористі матеріали, тканини, рослини, що утруднює його дегазацію. Потім можлива його зворотна дифузія з пор і небезпечно повторне зараження.

Повний захист від Ві-Ікс забезпечують протигаз і захисний одяг. Дегазація буде ефективною, якщо її провести протягом 5 хв після контакту з ОР. Для знезараження шкіри і одягу можна застосовувати розчини алкоголятів аміноспиртів. Техніку і об'єкти можна дегазувати хлоруючими засобами в неводних розчинах і окислювачами. Як антидоти придатні препарати, рекомендовані для застосування при ураженнях зарином.

2.2. Шкірноаривні отруйні речовини

До шкірноаривних отруйних речовин належать іприт (HD), люїзит (L), який може застосовуватись як компонент тактичних сумішей. Для забруднення водних джерел можуть бути застосовані так звані азотисті іприти (HN-1, HN-2, HN-3).

Іприт (HD) – безколірна масляниста рідина, важча від води, погано розчиняється у воді й добре в органічних розчинниках, паливі та мастильних матеріалах, а також в інших ОР. Організм людини уражають пари, аерозолі й краплі через органи дихання, шкіру, слизові оболонки і шлунково-кишковий канал. ОР має прихований період і кумулятивний ефект.

Через 2-6 год. після потрапляння на шкіру з'являється почервоніння, а потім утворюються пухирі й виразки залежно від ступеня ураження. Концентрація парів іприту 0,1 г/м уражає очі з втратою зору. Симптоми ураження очей: почервоніння, припухлість, світлобоязнь, відчуття піску в очах, різка болючість, сильна сльозотеча. Резорбуючись зі шкіри, іприт розподіляється кров'ю по всіх органах, концентруючись переважно в легенях, печінці й частково в центральній нервовій

системі.

Іприт у паро- і туманоподібному стані впливає на органи дихання. Через 4-6 год з'являються пригнічення, кашель, ознаки риніту. Через 3-4 доби починається гнійне запалення слизової оболонки дихальних шляхів і пневмонія. При легких ураженнях через 9-10 діб настає одужання, при важких – через 6-8 діб – смерть.

Дегазацію іприту на шкірі проводять промиванням 15%-ним водно-спиртовим розчином хлораміну Б, він руйнує іприт не тільки на шкірі, а й частково той, що вже проник у неї. Можна обмивати лужними і мильними розчинами. Уражені очі промивають 0,25% водним розчином хлораміну або 2% розчином двовуглекислого натрію чи борної кислоти. Слизову оболонку рота і носа промивають 0,5% розчином хлораміну або 2-3% розчином двовуглекислої соди.

2.3. Речовини загальноотруйної дії

Речовини загальноотруйної дії об'єднують хімічні сполуки, різні як за своєю фізіологічною дією, так і за хімічною будовою.

Як потенційні ОР загальноотруйної дії найбільше значення мають синильна кислота (АС) і хлорціан (СК). Певну небезпеку через високу токсичність несуть гідриди миш'яку і фосфору, окис вуглецю і карбоніли металів.

Синильна кислота (АС) – безколірна рідина із запахом гіркою мигдалю, необмежено розчиняється у воді, сильна швидкодіюча отрута. Незахищених людей пари синильної кислоти уражають через органи дихання, а також при надходженні в організм з їжею і водою. При концентрації понад 10 г/м^3 вражає організм через шкіру.

Ознаки ураження: гіркота і металевий присмак у роті, нудота, головний біль, задишка, судоми. Смерть настає від паралічу серця.

Сучасний фільтруючий протигаз надійно захищає органи дихання людини від синильної кислоти, а шкіру – захисний костюм.

При ураженні людини необхідно застосувати антидот, наприклад, амільнітрил. Роздавлену ампулу з антидотом швидко вводять під лицеву частину протигазу,

за необхідності роблять штучне дихання. Додатково до амлінітриту внутрішньо-венно вводять метиленову синь у фізіологічному розчині або розчині глюкози, 25-30% розчин тіосульфату натрію, діоксіацетон. Комплексна антидотна терапія дає можливість зняти токсичну дію не менш як десяти смертельних доз синильної кислоти.

Синильну кислоту, яка потрапила на шкіру, змивають 2% розчином соди або водою з милом. Для дегазації синильної кислоти можна застосовувати водні суспензії, приготовлені з 20% їдкого натру і 10% розчину залізного купоросу (1:2 за об'ємом). Можна обробити синильну кислоту лугом, але при цьому утворюється ціанистий натрій, тому доцільно змішати луг з окислювачем, наприклад.

2.4. Задущливі отруйні речовини

Задущливі отруйні речовини мають високу леткість, під час вдихання їх специфічно уражується легенева тканина і виникає токсичний набряк легенів. Такі властивості має фосген (CG), дифосген (DP), а також деякі сполуки, які містять фтор. Жодна речовина з цієї групи нині не знаходиться на озброєнні армій провідних країн. Але деякі з них, зокрема фосген, розглядаються як резервні ОР через наявність великих виробничих потужностей.

Фосген (CG) при температурі понад +8 °C – газ із запахом горілого сіна, важчий від повітря, погано розчиняється у воді, добре – в органічних розчинниках. Це нестійка ОР, заражає тільки атмосферу. Тривалість дії фосгену влітку до 30 хв., взимку – до 3 год. Тривале зараження повітря може бути лише у місцях його застою.

Фосген уражує легені людини, спричиняючи набряк, подразнює очі й слизові оболонки. Має властивості кумулятивної дії. Основні симптоми ураження: подразнення очей, слезотеча, запаморочення, загальна слабкість. Прихований період дії 4-5 год., за цей час розвивається ураження легеневої тканини. Потім з'являються кашель, посиніння губ, вух, кінчиків пальців ніг і рук, головний біль, задишка, температура підвищується до 39 °C. Смерть настає через дві доби від набряку легень.

Токсичність, патогенез і клінічна картина отруєння фосгеном і дифосгеном аналогічні.

При дії цих ОР на органи дихання збільшується проникність стінок капілярів, що й призводить до набряку легень.

Від фосгену органи дихання надійно захищає протигаз. Засоби захисту шкіри не потрібні.

Всі люди, які потрапили в зону зараження, незалежно від їх суб'єктивного стану, мають бути евакуйовані. Не допускається виведення їх пішки, навіть якщо немає скарг. Необхідна швидка евакуація, тому що одягнутий протигаз внаслідок опору диханню підвищує фізичне навантаження на ураженого, тоді як йому потрібний повний спокій. Рекомендуються зігрівання тіла, гарячий чай, молоко або кава.

Для дегазації фосгену і дифосгену придатні розчини аміаку, амінів, лугів. Із приміщення ОР можна видалити вентиляцією.

2.5. Психотропні отруйні речовини

Психотропні речовини (інкапаситанти) – це синтетичні або природні сполуки, які можуть спричинити у здорових людей аномалії або фізичну нездатність виконання завдань, поставлених перед ними.

Психотропні речовини діють вражаюче на людей у дуже малих дозах (міліграми-мікрограми на людину), які не виявляються звичайними методами індикації. Вражаючі концентрації психотропних речовин у 10 разів нижчі, ніж у зарину, і у 1000 разів нижчі, ніж у синильної кислоти. Ці ОР спричиняють розумові й психічні аномалії. Такі ураження інколи розглядають як хімічну шизофренію. Деякі психотрути можуть спричинити порушення координації рухів, тимчасову сліпоту або глухоту, блювоту, різку зміну кров'яного тиску, апатію, млявість, зорові й слухові галюцинації.

Представниками цієї групи є Бі-Зет (BZ), ЛСД (LSD), Ес-Ен (SN). На озброєнні армії США знаходиться Бі-Зет.

Бі-Зет (BZ) – тверда кристалічна речовина, не розчиняється у воді, добре –

в органічних розчинах. Випускають у вигляді порошку. Вражаючий стан – дрібно-дисперсний аерозоль (дим). Бі-Зет уражає людину через органи дихання і шлунково-кишковий канал. Симптоми ураження виникають через 0,5 год. (період прихованої дії): сухість і почервоніння шкіри, розширення зіниць, загальна слабкість, пригнічений стан, порушення контакту з оточенням, втрата орієнтування в часі й просторі, зорові й слухові галюцинації. Тривалість токсичної дії залежить від дози – від кількох годин до доби.

2.6. Подразнюючі отруйні речовини

До *подразнюючих отруйних речовин* належать хлорацетофенон (CN), адамсит (DM), Сі-Ес (CS) і Сі-Ар (CR). Ці ОР уражають чутливі нервові закінчення слизових оболонок очей і верхніх дихальних шляхів. Після ураження з'являються такі симптоми: подразнення верхніх дихальних шляхів, опіки шкіри, печіння та біль в очах і грудях, сльозотеча, нежить, кашель, блювота.

Зараження ОР місцевості, кормів, продуктів і води залежить від застосованої речовини, яка потрапила після аварії в навколишнє середовище, стану її на момент застосування чи аварійного випадання (газ, пара, аерозоль), а також від характеру місцевості, виду продуктів, кормів і умов, у яких вони знаходилися (склади, поле та ін.). Особливо небезпечне зараження отруйними речовинами, які можуть проникати на певну глибину і тривалий час зберігати вражаючу дію, небезпечну для людей і тварин. У разі випадання небезпечних речовин на лісові насадження, хімічні речовини можуть тривалий час залишатися у кронах, на лісовій підстилці, ґрунті, роблячи небезпечним навколишнє середовище. У листяному лісі й садах значно більше затримується хімічних речовин влітку, ніж взимку. За таких умов будуть уражатися птахи, звірі, сільськогосподарські тварини, небезпечною буде продукція лісового господарства: деревина, гриби, ягоди, сіно.

Отруйні речовини у паро- і туманоподібному стані добре проникають крізь нещільну тару, мішковину, папір і заражають продукти харчування, фураж. У тваринницьких фермах, інших виробничих приміщеннях й житлових будинках, проникаючи крізь вікна, двері, вентиляційні отвори, димарі, вони можуть засто-

юватись і бути небезпечними тривалий час. Небезпечним є ураження продуктів, урожаю, кормів і води стійкими ОР влітку.

Забруднення урожаю, продуктів і кормів залежить від типу ОР, їх стану в час забруднення (пароподібні, рідкі чи тверді), тривалості прямого осідання хімічних речовин, щільності зерна, коренеплодів, умов, в яких вони знаходились (у приміщеннях, відкрито на місцевості, в мішках та ін.).

Дуже небезпечні стійкі ОР – Ві-Ікс, зоман, зарин, іприт, синильна кислота та деякі СДЯР, які добре сорбуються зерном і кормами й можуть зберігати вражаючу дію до кількох тижнів, а інколи й кількох місяців.

Харчові продукти, урожай, корми, які були під впливом фосгену, провітрені до повного зникнення запаху ОР, можна використовувати (але після перевірки). Дифосген заражає харчові продукти і корми на нетривалий час, тому їх можна використовувати, але після зникнення запаху і відсутності ОР за результатами аналізу.

Хлорацетофенон, бромбензилціанід, адамсит, дифенілхлорарсин можуть заразити продукти, урожай і корми лише поверхнево. Після зняття верхнього шару і проведення аналізу їх можна використовувати.

Багато хімічних речовин в урожаї, кормах і продуктах не залишаються на певній глибині, а поступово проникають глибше. Краплі хімічних речовин можуть проникати глибше у вигляді парів і створювати небезпечне зараження урожаю, продуктів, кормів.

Тривалий час небезпечним може бути зараження ріллі. Після дощу кірка, яка утворюється, певний час затримує випаровування небезпечних парів, але після її розпушення вражаюча дія небезпечних хімічних парів може стати загрозою для людей і тварин.

Зараження води залежить від типу хімічної речовини і водойми. Іприт після потрапляння у воду утворює на воді маслянисту плівку. В колодязі, озері, ставку іприт поступово осідає на дно і розкладається, утворюючи нетоксичні речовини. Азотисті іприти (HN-3, HN-2, HN-1) утворюють водорозчинні солі з мінеральними кислотами, які не поступаються за токсичністю найбільш отруйним речовинам.

Це створює небезпеку застосування їх як диверсійних отрут для зараження не-проточних джерел.

Зарин зберігає вражаючу дію у воді кілька діб, а Ві-Ікс – кілька місяців. Тривалий час небезпечною залишається вода, заражена синильною кислотою і солями азотного іприту.

Люїзит розчиняється і розкладається у воді, але утворюються речовини з небезпечним вмістом миш'яку, тому така вода не придатна для використання людьми і тваринами.

Фосген воду не отрує, а дифосген отрує, але на нетривалий час.

Синильна кислота і табун воду не заражають. Металеві предмети затримують хімічні речовини тільки своєю поверхнею. Люїзит сприяє, появі іржі, а в краплинно-рідинному вигляді руйнує алюмінієві сплави. Хлорціан при підвищеній температурі руйнує багато металів.

3. Токсини

Токсинами називають хімічні речовини рослинного, тваринного або мікробного походження, які мають високі токсичні властивості й можуть уражати організм людини і тварини.

Основне призначення токсинів – це знищення або тимчасове виведення з ладу людей, а також диверсії в тилу. Для досягнення однакового вражаючого ефекту необхідна бойова концентрація ботулінового токсину в два рази нижча концентрації Ві-Ікс і у шість разів – зарину.

У бойових умовах для зараження приземного шару атмосфери токсини можна розпилювати у вигляді дрібнодисперсного аерозолю за допомогою авіаційних генераторів-аерозолів, касет або боєголовок ракет з дистанційним підривиком. Такі способи використання можуть призвести до зараження токсинами повітря над великими площами і спричинити масові ураження людей і тварин. При витраті ботулінового токсину $5-6 \text{ кг/км}^2$ утворюється хмара аерозолю з глибиною поширення до бкм. На цій території концентрація токсину призведе до знищення або виведення з ладу 60% людей, якщо заходи їх захисту не будуть вжиті протягом

1 хв. Вражаюча дія аерозолі зберігається до 12 годин.

Токсини часто відносять до біологічної зброї. Проте існують вагомі докази належності їх до хімічної зброї, оскільки за хімічним складом вони не відрізняються від хімічних сполук і можуть бути одержані синтетичним шляхом, не життєздатні й за будь-яких умов не можуть розмножуватися, вони не мають інкубаційного періоду, прихований період залежить тільки від дози і шляхів надходження в організм, ураження токсинами не є інфекційним захворюванням, а застосовують їх на основі тих же принципів, що й ОР. Залежно від походження всі токсини поділяють на три групи: *фітотоксини* – рослинного походження, одержувані від окремих рослин; *зоотоксини* – тваринного походження, продуковані деякими видами тварин і входять до складу отрути цих тварин, часто з виділенням у навколишнє середовище; *мікробні токсини*, які виробляються багатьма видами мікроорганізмів і є причиною отруєнь та захворювань.

Ботуліновий токсин (XR) – продукт життєдіяльності бактерії *Clostridium Botulinum*. Це сірий порошок без смаку і запаху, сильнодіюча отрута смертельної дії. Найбільша токсичність – при потраплянні у кров або через рани.

Ураження настає після прихованого періоду дії через 2 год. Симптоми: сильна слабкість, нудота і блювота, запаморочення, двоїння в очах, погіршення зору, болі в шлунку, спрага. Через 1-10 діб настає смерть від паралічу серця і дихальних м'язів.

Для захисту від аерозолі ботулінового токсину застосовують протигази і респіратори. Лікування – симптоматичне, на будь-якій стадії застосовують анти-токсини разом з антибіотиками, пізніше додатково вводяться судинорозширюючі засоби, стимулятори серцевої діяльності й дихального центру.

Стафілококовий ентеротоксин (PG) продукується бактерією золотистий стафілокок *Staphylococcus aureus*. Надходить в організм через органи дихання, шлунково-кишковий канал і відкриті рани. Прихований період – від 30 хв. До 6 год. залежно від дози і шляхів надходження в організм. СИМПТОМИ ураження: посилена слинотеча, нудота, блювання, сильний біль у шлунку, слабкість, знижені кров'яний тиск і температура, кривавий пронос.

Для захисту від аерозолів стафілококового ентеротоксину застосовують проти-

гази і респіратори. Лікування уражених базується на застосуванні методів симптоматичної терапії.

Із токсинів рослинного походження найбільше воєнне значення має рицин. **Рицин** – це тверда порошкоподібна речовина без запаху, може застосовуватися у вигляді дрібнодисперсного аерозолі. Одержують рицин із насіння рицини. За інгаляційною токсичністю подібний до зарину і зоману. Токсини тваринного походження продукуються деякими видами змій, а також окремими видами членистоногих (скорпіонами, павуками). Ці токсини можуть застосовуватися з диверсійною метою.

Захистом від токсинів є протигази, респіратори, протипилові ватяно-тканинні маски і пов'язки.

Деактивація токсинів може бути досягнута водними розчинами формальдегіду й окисно-хлорними препаратами.

4. Фітотоксиканти

Фітотоксиканти (від грецьк. *phyton* – рослина і *toxicon* – отрута) – токсичні хімічні речовини, призначені для ураження різних видів рослинності. Застосовують у мирний час при інтенсивній технології в сільському господарстві. Залежно від фізіологічної дії і призначення поділяються на гербіциди, арборициди, дефоліанти і десиканти. Фітотоксиканти призначені також для знищення сільськогосподарських культур і лісових насаджень з метою позбавлення країни продовольчої бази і підриву економічного потенціалу.

Гербіциди (лат. *herba* – трава, *caedo* – вбиваю) – органічні й неорганічні хімічні речовини, які застосовують для знищення або пригнічення бур'янів, трав'яної рослинності, злакових і овочевих культур. Як гербіциди можуть застосовуватися: 2, 4-дихлорфеноксіоцтова кислота, 2, 4, 5-Т трихлор-феноксіоцтова кислота, паракват, дикват, піклорам, іоксиніл, какодилова кислота.

Арборициди – органічні й неорганічні хімічні речовини, які застосовують для знищення кущів і дерев: 2, 4-Д; 2, 4, 5-Т; 2, 3, 6-ТБ; сульфат амонію, паракват, дикват, далапон, тордон, фенурон.

Дефоліанти (лат. *De* – видалення, *folium* – листя) – органічні й неорганічні хімічні речовини, які застосовують для висушування і передчасного опадання листя: бутифос, ендотил, паракват, дикват, фолекс і 2, 4-Д.

Десиканти (лат. *Desicare* – висушувати) – органічні й неорганічні хімічні речовини, які можуть застосовуватися для висушування листя і стебел сільсько-господарських культур. Найбільш поширені десиканти: динітрофенол, ендотал, хлорат магнію, пентахлорфенол, арсеніт натрію.

Більшість з цих препаратів широко застосовують в сільському господарстві для захисту врожаю, але в летальній дозі або для культури, не стійкої до даної речовини, вони можуть знищити всі посіви.

За вражаючими властивостями є *фітотоксиканти універсальної (суцільної) дії*, які знищують всі види рослин, і *вибіркової дії*, що впливають тільки на певні види рослин. *За ознаками дії на рослини* розрізняють *контактні, системні й кореневі фітотоксиканти*.

Неправильне використання хімічних засобів у сільському, лісовому господарствах чи виникнення аварій з викидами у навколишнє середовище аналогічних хімічних речовин потребує: вжиття негайних заходів захисту населення, тварин, дегазації техніки, об'єктів і території.

На озброєнні деяких країн фітотоксиканти є як табельні. Так, в армії США знаходяться три основних рецептури: «помаранчева», «біла» і «синя».

«Помаранчева» рецептура – це масляниста рідина темно-бурого кольору. Зберігається в ґрунті 2-3 місяці. Уражає цукрові буряки, горох, соняшник, помідори, виноград, бавовник. Може застосовуватися для знищення деревної і кущової рослинності. В уражених «помаранчевою» рецептурою з'являється млявість, сонливість, втрата апетиту, нудота, солодкий присмак у роті, сухість і печіння верхніх дихальних шляхів, блювання, пронос, ураження селезінки, кісткового мозку. Сильна токсична дія пояснюється присутністю у препараті діоксину, що спричиняє генетичні зміни в людей.

«Біла» рецептура – це порошкоподібна суміш білого кольору, не горить і не розчиняється в маслах. Застосовується у вигляді водних розчинів з добавкою

поверхнево-активних речовин. Основою цієї суміші є піклорам – речовина, високо-токсична для цукрових буряків, картоплі, люцерни, соняшнику, бавовни. Уражає людей і тварин, внаслідок її дії з’являються подразнення слизових оболонок, почервоніння обличчя, головний біль, крововиливи на слизових оболонках, підвищення артеріального тиску, судоми. При переході в хронічне ураження розвивається лімфоцитоз, порушення обміну речовин, цироз печінки.

«Синя» рецептура – це 40%-ний розчин натрієвої солі какодилової кислоти (містить до 54% миш’яку). Дуже чутливий до цієї суміші рис. При дозі 50 кг/га відбувається стерилізація ґрунту. Багато років зберігається в навколишньому середовищі. В організмі людини і тварини ця суміш пригнічує ферменти і окисні процеси в тканинах, спричиняє запалення дихальних шляхів, пронос, судоми, параліч, втрату зору і свідомості. При потраплянні на шкіру і слизові оболонки викликає біль і розвивається некроз.

5. Сильнодіючі ядучі речовини

На об’єктах господарювання є великий асортимент хімічних речовин, токсичних і шкідливих для здоров’я людей, тварин і небезпечних для навколишнього середовища. Ці речовини *називають сильнодіючими ядучими речовинами (СДЯР)*. Певні види СДЯР знаходяться у великих кількостях на підприємствах, які їх виробляють або застосовують, на складах, сільськогосподарських об’єктах і підприємствах переробної промисловості, багато їх перевозять транспортом.

У воєнний час об’єкти зберігання СДЯР можуть бути зруйновані, в мирний час при виробничих аваріях або стихійних лихах СДЯР можуть потрапити в навколишнє середовище і стати причиною ураження людей, тварин, рослин і зараження навколишнього середовища.

Найбільш поширеними у галузях господарювання і небезпечними є: хлор, аміак, сірчаний ангідрид, сірководень, бензол, фтористий водень, ацетон, уайт-спірит, дихлоретан, бензин, азотна, сірчана, соляна кислота, фосген, синильна кислота та ін.

Хлор (Cl) – зеленувато-жовтий газ із різким запахом, середня густина 1,56 г/см³,

температура кипіння $-34,6$ °C. Отруйний, у 2,5 раза важчий за повітря, добре розчиняється у воді. Суміш із воднем вибухонебезпечна. При тиску 5,7 атм скраплюється в темно-зелену рідину. Випаровуючись в атмосфері, утворює білий туман, стелиться по землі й збирається в долинах, ярах, підвалах. Вражаючою концентрацією є 0,01 мг/л при експозиції 60 хв. Високі концентрації хлору 0,1 + 0,2 мг/л призводять до смерті через 1 год.

Гранично допустима концентрація хлору в повітрі – 1 мг/м. Концентрація хлору 6 мг/м³ призводить до подразнення, концентрація 100 мг/м³ небезпечна для життя. Балон рідкого газу (місткістю 25 л) може утворити в повітрі смертельну концентрацію на площі 2 га. Хлор дуже отруйний для людей. Може проникати з організм через неушкоджену шкіру, через органи дихання і травлення. При легкому ступені отруєння настають почервоніння і свербіння шкіри, подразнення слизових оболонок очей, сльозотеча, ураження верхніх дихальних шляхів: чхання, дертя і печіння в горлі, сухий кашель, різкий біль за грудиною. Середній ступінь отруєння характеризується розладам дихання і кровообігу, серцебиттям, збудженням і задишкою.

При великих отруєннях спостерігається: різке подразнення слизових оболонок, сильні приступи кашлю, печіння і біль у носоглотці, різь в очах, посилення задишки, сльозотеча, посиніння шкіри і слизових оболонок, некоординовані рухи, ниткоподібний пульс, дихання поверхневе, втрата свідомості, судоми, набряк легень, зупинка дихання. При високих концентраціях смерть настає миттєво.

На потерпілого необхідно надіти протигаз ЦП-5, ЦП-7 з коробкою марки В або ізолюючий протигаз чи дихальний апарат. Винести з небезпечної зони, за необхідності зробити штучне дихання. Зігріти тіло, промити слизові оболонки і шкіру 2% розчином питної соди або зняти тампоном із ІПП-8, або змити уражену поверхню чистою водою з милом. У пошкоджені очі закапати 1% розчин новокаїну. При отруєнні середнього ступеня дати випити теплого молока із содою або лужної мінеральної води типу «Поляна Квасова», робити інгаляцію з 2% розчином питної води, зігріти тіло, дати вдихати кисень або аміак (нашатирий спирт). Терміново госпіталізувати.

У разі витікання хлору з балона місце витікання необхідно помити водою або вкрити мокрими ганчірками. Утворюється обледеніння і припиняється витікання газу. Якщо витікання не припиняється, можна поставити хомут з прокладкою із гуми, надіти аварійний футляр або занурити у ванну з 10% розчином гіпосульфїту чи вапна. Приміщення звільнити від газу можна, створивши водяну завісу або пустивши в приміщення сірчистий газ, або розпилити з допомогою гідропульту 10% розчин гіпосульфїту. Роботи слід проводити в ізолюючих протигазах. Це стосується і робіт з аміаком.

Аміак (NH_3) – безколірний газ із запахом нашатирю (середня густина $0,68 \text{ г/см}^3$), при температурі $-33 + 35 \text{ }^\circ\text{C}$ – безколірна рідина, яка при температурі $-78 \text{ }^\circ\text{C}$ твердне. Добре розчиняється у воді, утворюючи лужний розчин. Суміш аміаку з киснем 4:3 вибухає. Горить в атмосфері кисню. Отруйний. Вражаючою концентрацією є $0,2 \text{ мг/л}$ при експозиції 360 хв. Смертельною концентрацією є 7 мг/л при експозиції 30 хв.

Аміак небезпечний при вдиханні парів, потраплянні на шкіру й слизові оболонки. У людини аміак при легкому ступені отруєння подразнює слизові оболонки очей – сльозотеча, уражує верхні дихальні шляхи – першіння і печіння у горлі, біль у горлі при ковтанні, чхання. Середній ступінь отруєння викликає задуху, головний біль, нудоту, блювання. При тяжкому ступені отруєння аміаком порушуються дихання, діяльність серцево-судинної системи. Смерть може настати від серцевої недостатності і набряку легень.

Потерпілому необхідно надіти протигаз з коробкою марки КД, М чи ізолюючий протигаз, винести на свіже повітря, зігріти тіло. Провести інгаляцію теплою водою зі вмістом 1-2% розчину лимонної кислоти, рот прополоскати 2% розчином соди або теплою водою. При потраплянні на шкіру й слизові оболонки – промити 2% розчином борної кислоти, при болях очей закапати по 1-2 краплі 1% розчину новокаїну. Опіки шкіри можна промити водою, потім опустити в теплу воду ($35-40 \text{ }^\circ\text{C}$), після чого накласти стерильну пов'язку або змазати пеніциліновою маззю чи маззю Вишневського. Якщо утруднене дихання, закапати в ніс 2-3% розчин ефедрину (4-5 крапель), поставити гірчичники на шию. Дати пити

лужну мінеральну воду типу «Поляна Квасова» або тепле молоко. Потерпілого потрібно терміново госпіталізувати.

Сірчистий ангідрид (SO₂) – безколірний газ з гострим запахом запаленого сірника, середня густина 1,46 г/см³, температура кипіння -10,0 °С. Добре розчиняється у воді, утворюючи сірчану кислоту. Впливаючи на організм, подразнює верхні дихальні шляхи, спричиняє запалення їх слизових оболонок, а також горла й очей. Високі концентрації у повітрі спричиняють задишку, призводять до втрати свідомості й смерті.

Вражаючою концентрацією є 0,4-0,5 мг/л при експозиції 50 хв. Смертельною концентрацією є 1,4-1,7 мг/л при експозиції 50 хв.

Потерпілому треба надіти протигаз з коробкою марки В, винести на чисте повітря, дати подихати кисень, промити слизові оболонки 2%-м розчином питної соди. Дегазуючими речовинами є вода (10 т на 1 т SO₂), розчин лугів (13 т на 1 т SO₂), 10% аміак.

Сірководень (H₂S) – безколірний газ з характерним запахом тухлих яєць, важчий за повітря, у воді малорозчинний, дуже отруйний. Середня густина 1,26 г/см³, температура кипіння +46,0 °С. Пари утворюють з повітрям вибухонебезпечні суміші. Вражаючою концентрацією є 1,6-2,5 мг/л при експозиції 90 хв. Смертельною концентрацією є 10 мг/л при експозиції 90 хв.

Подразнює слизові оболонки, спричиняє головний біль, нудоту, блювання, біль у грудях, відчуття задишки, печіння в очах, з'являється металевий присмак у роті, слезотеча. При появі таких симптомів потерпілого необхідно винести на повітря, очі й слизові оболонки не менше 15 хв. промивати водою або 2%-ним розчином борної кислоти. Дегазуючими речовинами є сірчистий натрій або калій.

Трихлористий фосфор – середня густина 1,53 г/см³, температура кипіння +74,8 °С. Вражаючою концентрацією є 0,015-0,08 мг/л при експозиції 30 хв. Смертельною концентрацією є 0,5 мг/л при експозиції 30 хв. Дегазуючими речовинами є луги, аміак.

Фтористий водень (HF) – середня густина 0,98 г/см³, температура кипіння +19,4 °С. Вражаючою концентрацією є 0,4 мг/л при експозиції 10 хв. Смертельною

концентрацією є 1,5 мг/л при експозиції 5 хв. Дегазуючими речовинами є луѓи, аміак.

Азотна кислота (HNO_3) – безколірна рідина з температурою плавлення $-41,6\text{ }^\circ\text{C}$, кипіння $+82,6\text{ }^\circ\text{C}$ (з розкладом), щільністю $1,52\text{ г/см}^3$. Концентрована кислота малостійка, під час нагрівання або під дією світла частково розкладається з утворенням двоокису азоту (NO_2), який надає кислоті бурий колір і специфічний запах. Пари азотної кислоти при легкому отруєнні спричиняють бронхіт, при важкому виникають різка слабкість, нудота, блювання, задишка, кашель, багато пінистого мокротиння, ціаноз губ, обличчя, пальців рук, набряк легень протягом першої доби.

Сірчана кислота (H_2SO_4) – чиста 100% безколірна масляниста рідина, застигає в кристалічну масу при температурі $+10,3\text{ }^\circ\text{C}$. Температура кипіння $+296,2\text{ }^\circ\text{C}$ (з розкладанням); 95% концентрована – твердне при температурі нижче $-20\text{ }^\circ\text{C}$. Щільність $1,92\text{ г/см}^3$.

Туман сірчаної кислоти при концентрації $2,0\text{ мг/м}^3$ подразнює слизові оболонки носа і горла, при $6,0\text{ мг/м}^3$ відмічаються різко виражені неприємні відчуття. Ознаки гострих інгаляційних отруєнь: утруднене дихання, кашель, охриплість. Під час вдихання сірчаної кислоти високих концентрацій виникає набряк горла, спазм голосових зв'язок, набряк легень, інколи їх опік, блювання, можливий шок, а потім смерть.

Соляна (хлористоводнева) кислота (HCl) – розчин хлористого водню у воді. Температура кипіння $+108,6\text{ }^\circ\text{C}$, щільність $1,18\text{ г/см}^3$ (при концентрації HCl 35%). Міцна кислота «димить» у повітрі, утворюючи з парами води крапельки туману. Гостре отруєння хлористим воднем (соляною кислотою) супроводжується охриплістю голосу, ядухою, нежиттю, кашлем. Концентрація $50\text{-}75\text{ мг/м}^3$ переноситься важко, $75\text{-}150\text{ мг/м}^3$ смертельна.

Захист органів дихання від азотної, сірчаної і соляної кислот забезпечують фільтруючі й ізолюючі протигази, а також універсальні респіратори. Для захисту від цих кислот можуть бути застосовані промислові протигази з коробкою В з аерозольним фільтром (коробка пофарбована у жовтий колір з білою вертикальною

смугою), а від азотної кислоти з коробкою БКФ (захисний), промислові універсальні респіратори РУ-60МВ. Від азотної і соляної кислот захищають цивільні протигази ЦП-5, ЦП-7 і дитячі.

При концентраціях вище допустимих мають застосовуватися тільки ізолюючі протигази, а для захисту шкіри – костюми з кислотозахисної тканини, захисні прогумовані костюми, гумові чоботи й рукавиці, спеціальні рукавиці для захисту від кислот.

Великий дощ, механічно вимиваючи хімічні речовини з ґрунту й змиваючи їх з поверхні, може за порівняно короткий строк значно знизити щільність зараження. Сніг, який випав на заражену ділянку, створює умови для тривалого зберігання вражаючих властивостей небезпечних хімічних речовин.

Підвищення рельєфу перешкоджає руху зараженого повітря, але суттєво не впливає на стійкість зараження. Загальне підвищення місцевості в напрямку руху хмари зменшує глибину поширення парів хімічної речовини. У глибоких видолінках, ярах при вітрі, спрямованому перпендикулярно до них, заражене повітря застоюється. Якщо ж напрямок вітру близький до осі яру, хмара, переміщуючись вздовж нього, проникає на велику глибину.

Якщо хмара зараженого повітря рухається через ліс, то глибина поширення хімічних речовин різко зменшується, так само як і їхня концентрація.

У лісі, на полях з високостебловими сільськогосподарськими культурами можуть утворюватися зони тривалого застою хімічних речовин. Таке явище може бути і в населених пунктах: заражене повітря, обтікаючи населений пункт, розсіюється в ньому і може на тривалий час утворювати застій зараженого повітря.

На ґрунті, поверхні будов, споруд, техніці краплі отруйних речовин починають випаровуватися, вбиратися, що, у свою чергу, впливає на тривалість їхньої дії на зараженій ділянці. На твердому ґрунті випаровування хімічних речовин із зараженої поверхні прискорюється. На пухкому ґрунті, а також на шпаруватих матеріалах відбувається вбирання або всмоктування небезпечних речовин, що призводить до підвищення їх стійкості. Але одночасно відбувається повільне розкладання хімічних речовин за рахунок взаємодії з вологою (гідроліз), яка завжди є

в ґрунті й часто в шпаруватих матеріалах.

Блок 4.2. Лекція № 7. Біологічна зброя

План

1. Поняття біологічної зброї та історія її застосування.
2. Осередок біологічного ураження.
3. Осередок комбінованого ураження.

1. Поняття біологічної зброї та історія її застосування

Біологічні засоби, які є основою осередку ураження, належать до засобів масового ураження людей, тварин, рослин і зараження об'єктів зовнішнього середовища.

Для підриву економіки держави, виведення із ладу людей, знищення поголів'я сільськогосподарських тварин, зменшення продукції тваринництва і рослинництва таке ураження може бути організоване противником у мирний час диверсійним методом, а у воєнний час шляхом застосування біологічної зброї як зброї масового ураження стратегічного призначення.

Історія застосування інфекційних властивостей біологічних речовин для масового поширення смертельних хвороб серед мирного населення і військ противника або захисту певних місць (споруд) бере свій початок з прадавніх часів. Так, ще в II-III тис. до н. е. в Єгипті для захисту усипальниць фараонів від зазіхань розкрадачів, крім всього іншого, речі у гробниці заражали смертоносними грибками («прокляття фараонів»). Армія Олександра Македонського при облозі фортець за допомогою катапульта закидувала трупи людей і тварин, які померли від інфекційних хвороб, на територію противника.

Наукові розробки біологічних засобів та їх застосування для ураження противника були розпочаті командуванням німецької армії в роки Першої світової війни.

Під час Другої світової війни в Німеччині в секретних науково-дослідних центрах розроблялися методи вирощування збудників небезпечних та інфекційних

хвороб людей, сільськогосподарських тварин та способи їх застосування як біологічної зброї.

З 1940 по 1944 рр. японська армія більше 11 разів застосовувала різні види біологічних засобів проти китайських військ і мирного населення, в результаті чого в ряді міст і районів Китаю спалахнула епідемія чуми.

З 1941 р. США розпочали дослідні роботи для створення і можливого застосування з воєнною метою біологічних засобів. Був відкритий головний військовий науково-дослідний центр у штаті Меріленд, арсенал і завод для виробництва біологічних засобів у штаті Арканзас, випробувальний полігон у штаті Юта та ряд інших об'єктів. Подібні центри були створені і в інших країнах.

Біологічна зброя – це спеціальні боєприпаси і бойові прилади із засобами доставки, оснащені біологічними засобами і призначені для масового ураження людей, сільськогосподарських тварин, посівів сільськогосподарських культур, псування продуктів харчування, палива і техніки, а також для зараження кормів і води. Біологічними засобами ураження є хвороботворні мікроорганізми – бактерії, віруси, рикетсії, грибки.

Вражаюча дія біологічної зброї ґрунтується на застосуванні насамперед хвороботворних властивостей патогенних мікробів і токсичних продуктів їхньої життєдіяльності. У спеціальній літературі зустрічається термін «бактеріологічна зброя», який широко застосовувався раніше, коли основою вражаючої дії такої зброї вважали застосування тільки патогенних мікробів із бактерій. Пізніше основою бактеріологічної зброї стали не тільки бактерії, а й віруси, рикетсії, грибки та шкідники рослин, тому на сучасному етапі більш відповідним є термін «біологічна зброя».

Для псування запасів продовольства, нафтопродуктів, деяких видів військового майна, оптичних приладів та іншого обладнання можна за певних умов застосувати бактерії, грибки, які швидко розкладають нафтопродукти, ізоляційні матеріали, прискорюють корозію металевих виробів, окислення місць паяння контактів електричних схем, що призводить до порушень і виходу з ладу складного електричного й оптичного обладнання.

Застосування біологічних засобів пов'язане з властивостями патогенних мікробів у природних умовах проникати в організм людини і тварини такими шляхами: 1) з повітрям через органи дихання – *аерогенний, повітрянокропельний шлях*; 2) з продуктами харчування і водою через травний тракт – *аліментарний шлях*; 3) через пошкоджену шкіру в результаті укусів заражених кровососних членистоногих (вошей, бліх, комарів, москітів, кліщів) або хворих гризунів – *трансмісійний шлях*; 4) через слизові оболонки рота, носа, очей, а також через непошкоджену шкіру – *контактний шлях*.

З воєнною метою вивчені й запропоновані такі *способи бойового застосування біологічних засобів*: 1) розпилення біологічних рецептур для зараження приземного шару повітря частинками аерозолі – *аерозольний спосіб*; 2) розсіювання штучно заражених біологічними засобами кровососних переносників, випуск хворих гризунів, птахів – *трансмісійний спосіб*; 3) зараження біологічними засобами повітря і води в замкнених просторах (об'ємах) за допомогою диверсійного спорядження – *диверсійний спосіб*; 4) використання біологічних боєприпасів (ракет, авіабомб, снарядів, мін).

Аерозольний шлях – один з основних способів зараження. За даними американських авторів, зона вражаючої дії біологічних боєприпасів масою 20 кг, розпиленіх з літака, досягає 100 тис. км².

Зараження людей і тварин відбувається після контакту із зараженими предметами, технікою, рослинами, кормами, продуктами, хворими людьми і тваринами. Молоко, м'ясо, вовна, шкури, одержані від хворих або уражених тварин, можуть бути джерелами інфекції і одним із шляхів поширення збудника і осередку ураження.

Переносниками збудників хвороб можуть бути комахи і гризуни, які можуть заражатися в навколишньому середовищі (на нечистотах, трупах чи їх рештках) і потім механічно розносити (передавати) інфекцію.

Є також специфічний шлях передачі інфекційних хвороб, коли в організмі переносника (комахи, кліща, гризуна) проходять окремі стадії розвитку збудника. Після укусу такою комахою, кліщем, твариною людини або тварини відбувається зараження, наприклад, сказом, туляремією, висипним тифом та іншими хворобами.

Поширення на великій території за короткий час масового захворювання людей називається *епідемією*. Якщо захворювання охоплює багато країн, частин світу, материки – називають *пандемією*. Охоплення великих територій ураження хворобою рослин називається *епіфітотією*, а масове ураження тварин на великих територіях – *епізоотією*.

На утворення і поширення біологічного осередку ураження впливають такі особливості біологічних засобів:

- 1) висока ефективність за рахунок масового ураження людей, сільськогосподарських тварин і рослин збудниками особливо небезпечних інфекційних хвороб і шкідниками рослин на великих територіях;
- 2) можливість проникнення з повітрям у житлові, виробничі й тваринницькі приміщення, протягом якого може статися масове перезараження людей, тварин (від 1 доби до 3 тижнів);
- 3) здатність тривалий час зберігатися у навколишньому середовищі, в заражених комах, кліщах, гризунах;
- 4) можливість застосування з диверсійною метою для зараження продуктів харчування, урожаю, кормів, води для поширення епідемій і епізоотій;
- 5) складність діагностики захворювань людей, сільськогосподарських тварин та індикації збудників у разі застосування ворогом бактерій, вірусів та інших мікроорганізмів у складі комбінованих рецептур.

Таким чином, висока бойова ефективність цих засобів обумовлена малою інфекційною дозою, можливістю таємного застосування на великих територіях, труднощами індикації, вибором дії (тільки на людину або на певний вид тварин), сильним психологічним впливом і великим обсягом та складністю робіт з проти-бактеріологічного захисту населення і ліквідації наслідків їх застосування. Щоб досягти найбільшого ефекту дії цих засобів масового ураження людей, можуть бути використані комбіновані препарати, що вміщують збудників декількох хвороб, різних токсинів, а також бактеріальних засобів у поєднанні з отруйними речовинами.

В якості біологічних засобів ураження використовують:

- 1) **бактерії** – мікроорганізми рослинного походження (переважно одноклітинні),

що мають розміри в межах 0,5-10 мкм і за сприятливих умов розмножуються простим діленням через кожні 20-30 хв. Вони здатні зберігатися у воді, та ґрунті від 1 місяця до десятків років, створюючи капсули (спори) стійкі до висихання, високих і низьких температур. Тривалість інкубаційного періоду 1-6 діб. До основних бактеріологічних засобів відносяться збудники чуми, сибірської виразки, бруцельозу, черевного тифу, туляремії, холери, меліоїдозу, правця. Із великої кількості бактерій, знайдених у природі, тільки невелика частина видів викликає захворювання, тобто є патогенними (стафілококи, стрептококи, стовбнякова паличка, холерний вібріон та ін.). Хвороботворність бактерій полягає у їх здатності проникати крізь захисні бар'єри організму й виділяти токсичні речовини, які викликають інфекційні захворювання;

- 2) **віруси** – мікроорганізми, що мають розміри в межах 0,08-0,35 мкм і розмножуються тільки на живих тканинах (на відміну від бактерій). Вони добре переносять висушування та заморожування і є збудниками натуральної віспи, жовтої лихоманки, різних видів енцефалітів, лихоманки Денге, пситакозу, грипу, сапу, ящуру та ін. Інкубаційний період вірусних захворювань складає 4-12 діб;
- 3) **рикетсії** – це мікроорганізми, які займають проміжне положення між бактеріями і вірусами, живуть у тканинах уражених ними органів, мають розміри в межах 0,3-0,5 мкм. Вони не утворюють спор, але стійкі до висушування і низьких температур (у висушеному вигляді можуть зберігатись до півроку). Є збудниками висипного тифу, плямистої лихоманки Скелястих гір, Ку-лихоманки, лихоманки Цуцугамуши. Інкубаційний період захворювань складає 4-23 доби;
- 4) **грибки (мікози)** – одно- або багатоклітинні мікроорганізми рослинного походження, розміри 3-50 мкм. Спори грибків дуже стійкі до висушування, низьких температур, впливу сонячного світла і дезинфікуючих засобів. Вони викликають такі важкі інфекційні захворювання, як бластомікоз, гістоламос, нокардіоз, кокцидіодомікоз. Інкубаційний період захворювань складає 5-20 діб.

Як біологічні засоби ураження найнебезпечнішими для людей є антропоознозні захворювання і група гострих, особливо небезпечних інфекційних хвороб.

Антропозоонозні захворювання – загальні для людей і тварин. До них належать *бактеріальні* – чума, сибірка, туляремія, сап, меліоїдоз; *вірусні* – пситакоз, енцефаломієліти, ящур; *рикетсійні* – Ку-пропасниця, плямиста пропасниця Скелястих гір; мікози – кокцидіоїдомікоз.

Група гострих, особливо небезпечних інфекційних хвороб, які уражають людей, це: вірусні – натуральна віспа, жовта пропасниця, грип; бактеріальні – холера, черевний тиф; рикетсійні – висипний тиф.

Чума – гостре інфекційне захворювання людей і тварин. Інкубаційний період триває 1-3 доби. Поширюється блохами, повітряно-краплинним шляхом, через заражену воду, продукти і корми. Збудник стійкий у навколишньому середовищі. Хворий дуже небезпечний для оточення. Це найбільш заразна і важка хвороба з групи інфекційних, які викликають хвороботворні бактерії. Для чуми характерні висока температура, загальмована свідомість, ураження серцево-судинної системи й різко виражені запальні зміни в лімфатичних вузлах, легенях та інших органах. **Основні форми чуми:** *бубонна, легенева, септична, кишкова і шкірна*. Кишкова і шкірна форми чуми як самостійні зустрічаються рідко.

Легенева і кишкова чума без лікування швидко закінчується смертю хворого, а шкірна переходить у шкірно-бубонну. Якщо при цьому хворих не лікувати, може настати смерть.

Якщо своєчасно почати лікування бубонної і шкірної форм чуми антибіотиками, хворі видужують. При лікуванні легеневої форми чуми смертність знижується до 5-15%. Карантин триває 6 діб.

Сибірка – гостре інфекційне захворювання сільськогосподарських тварин і людей. Людина може заразитися нею під час догляду за хворими тваринами, стиканні з предметами, продуктами, шкурами, вовною, зараженими спорами, під час використання зараженого м'яса, а також вдиханні пилу, в якому є спори збудника. Влітку можна захворіти від укусу зараженого гедзя або мухи-жигалки. Інкубаційний період – 1-3 доби.

Залежно від проникнення збудника в організм сибірка може бути шкірної, легеневої і кишкової форми. *Шкірна форма сибірки* починається з появи на місці

проникнення мікробів червоної плями, яка свербить, потім перетворюється на твердий вузлик, на вершині якого утворюється пухир. Пухир поступово наповнюється кров'янистою рідиною, потім лопається і на його місці з'являється чорна кірка – ділянка мертвої шкіри. Навколо цього місця виникають нові пухирчики, які проходять такий же цикл розвитку. Так утворюється *карбункул сибірки*.

При *легеневій формі* розвивається запалення легень внаслідок потрапляння збудника через дихальні шляхи. Симптоми: озноб, температура 40° і більше, тиснення в грудях, кашель, різкий біль, слезотеча, голос хриплий, нежить. Кашель супроводжується виділенням рідкого кров'янистого мокротиння. Без лікування хвороба часто закінчується смертю хворого.

Кишкова форма сибірки виникає при зараженні через рот. У хворого тяжке запалення кишкового тракту, частіше тонких кишок, утворюються виразки. Хвороба розвивається гостро: з'являються сильний ріжучий біль у животі, блювота жовцю з домішкою крові, здуття живота, частий кров'яний пронос. При легеневій і кишковій формі температура висока і хвороба на 3-5-ту добу часто закінчується смертю. Для лікування хворим вводять антибіотики. Проти сибірки є вакцини і сироватки. Строк карантину встановлюється на 8 діб.

Холера – гострозаразне кишкове захворювання людини. Зараження відбувається через воду, продукти, комах, розпилення в повітрі. Інкубаційний період триває 1-5 днів. Збудник у воді зберігається до одного місяця, у продуктах – 4-20 днів. Захворювання характеризується важким отруєнням мікробними токсинами, виснажливими проносами і блювотою, різким зневодненням організму. Хворий швидко худне, з'являється синюшність, температура падає до 35° і нижче, настають судороги і затьмарення свідомості. Смертність становить до 30%. Строк карантину – 6 діб.

Черевний тиф – гостре інфекційне захворювання внаслідок проникнення збудника хвороби у шлунково-кишковий тракт із зараженими водою і продуктами. У навколишнє середовище збудник з хворого організму виділяється із сечею і калом, може зберігатися від кількох днів до кількох місяців, особливо довго на харчових продуктах. Інкубаційний період – 7-23 дні.

Захворювання супроводжується високою температурою, загальною інтокси-

кацією, болючістю у ділянці живота, проносом, затьмаренням свідомості, висипом на шкірі грудей і живота у вигляді дрібних рожевих цяточок. Якщо не проводити лікування, смертність досягає 20%. Для профілактики застосовують вакцину.

Висипний тиф – гостре інфекційне захворювання людей. Зараження від хворого до здорового передається вошами. У хворого висока температура, сильний головний біль і висип, біль у всьому тілі. Збудник рикетсії зберігається у висушеному вигляді до 3-4 тижнів. Смертність без лікування – до 40%, при лікуванні – 5%.

Натуральна віспа – гострозаразне епідемічне захворювання людини. Зараження відбувається через дихальні шляхи, пошкоджену шкіру і слизові оболонки, при контакті з хворою людиною і зараженими предметами, інкубаційний період 13-14 днів. Хвороба починається гостро з ознобу, підвищенням температури до 40°. На 4-5-й день захворювання на обличчі й тілі з'являються вузлики, які перетворюються на пухирці, потім вони нагнивають кров'ю (чорна віспа). Пухирці підсихають, утворюються кірочки, які відпадаючи залишають після себе сліди у вигляді віспинок. Смертність досягає 40%, серед вакцинованих – до 10%. Карантин становить до 17 днів.

Кокцидіодомікоз – глибокий мікоз – уражує людей і тварин. Інкубаційний період триває 8-45 днів. Хворий дуже небезпечний для оточення. Важко піддається лікуванню.

Біологічне зараження продуктів, кормів і води хвороботворними мікробами або їх токсинами може стати джерелом ураження людей і сільськогосподарських тварин. Картопля, овочі, фрукти, риба, м'ясо, молоко можуть бути заражені збудниками холери, чуми, туляремії, ящуру, меліоїдозу, черевного тифу, дизентерії, сапу, сибірки та інших небезпечних хвороб.

Незахищені продукти, корми і вода найбільш інтенсивно заражаються збудниками хвороб у разі застосування їх у вигляді аерозолів. Можливе зараження виділеннями хворих людей і тварин, комахами (паразитами), гризунами – переносниками інфекційних захворювань, зараженими предметами догляду за хворими. Характер, ступінь зараження продуктів, кормів і води, глибина проникнення в них

хвороботворних мікробів залежать від виду збудників, шляхів їх надходження в продукти, корми і воду, щільності зараження, виду продуктів, кормів, їхньої вологості, температури, часу та умов зберігання.

Збудники багатьох інфекційних хвороб швидко розмножуються, особливо таких, як холера, сибірка, черевний тиф. Наприклад, потрапляючи у воду навіть на невеликій ділянці річки, вони можуть заразити її далеко за течією. Зараження невеликих і непроточних водойм, незахищених колодязів може призвести до важких захворювань людей і тварин і стати причиною утворення осередку біологічного ураження.

2. Осередок біологічного ураження

У результаті потрапляння в навколишнє середовище небезпечних біологічних засобів (аварія, випадкове занесення збудника хвороби чи застосування біологічної зброї) і поширення на місцевості хвороботворних мікробів, токсинів, небезпечних шкідників можуть утворитися зони біологічного зараження і осередки біологічного ураження.

Зона біологічного зараження – це територія, заражена біологічними збудниками захворювань у небезпечних для людей, тварин або рослин межах. Збудники інфекційних хвороб можуть поширюватися, збільшуючи зону зараження, людьми, комахами, особливо кровососними, тваринами, гризунами, птахами. Заражатися можуть люди, сільськогосподарські тварини і птиця, дикі звірі і птахи, повітря, місцевість, водойми, колодязі, резервуари з питною водою, фураж, сільськогосподарські посіви, запаси урожаю, продукти харчування, техніка, тваринницькі приміщення, пасовища і житлові приміщення.

Зона зараження характеризується видом біологічних засобів, розмірами, розміщенням відносно об'єктів господарювання, часом утворення, ступенем небезпеки і зміною з часом. Розміри осередку біологічного зараження залежать від типу, виду хвороботворних мікробів чи шкідників рослин, їх кількості, умов потрапляння та розмноження в навколишньому середовищі, метеорологічних умов, швидкості їх виявлення своєчасності проведення профілактичних і лікувальних

заходів.

Осередок біологічного ураження – це територія, на якій у результаті впливу біологічних засобів (зброї противника) виникли масові ураження людей, сільськогосподарських тварин, рослин. Він може утворитися не тільки в зоні зараження, а й за її межами, як результат поширення інфекційних захворювань. Осередок біологічного ураження характеризується видом біологічних засобів, кількістю уражених людей, тварин, рослин, тривалістю дії вражаючих властивостей збудників хвороб.

На основі узагальнення даних, одержаних від санітарно-епідеміологічних станцій, ветеринарно-бактеріологічних лабораторій, станцій захисту рослин, медичними службами ЦО і службами захисту тварин і рослин ЦО встановлюються межі зони біологічного зараження й осередку ураження.

Формування осередку біологічного ураження залежить від:

- 1) санітарно-епідеміологічного і ветеринарно-санітарного стану місцевості, населеного пункту, тваринницьких приміщень;
- 2) якості організації і проведення протиепідемічних та протиепізоотичних заходів;
- 3) ступеня профілактичної імунізації й рівня імунітету проти захворювань, збудники яких можуть поширитися;
- 4) наявності у сільськогосподарському виробництві сортів сільськогосподарських культур, стійких проти найбільш небезпечних хвороб і шкідників;
- 5) наявності медичних, ветеринарних засобів профілактики і лікування найбільш небезпечних хвороб і хімічних засобів боротьби з хворобами й шкідниками сільськогосподарських культур.

Стійкість осередку біологічного ураження залежить від температури, вологості повітря, наявності сонячних днів. Збудники багатьох хвороб при температурі нижче 0 °С можуть тривалий час зберігатися в зовнішньому середовищі, тому взимку тривалість біологічного зараження більша. Влітку при високій температурі та інтенсивній сонячній радіації збудники хвороб гинуть швидше. Підвищення

вологості також сприяє зниженню стійкості збудників хвороб. За даними досліджень вчених, ідеальним станом атмосфери для застосування бойових біологічних засобів є інверсія, а найбільш вигідний час доби настає після заходу сонця, коли немає прямої дії сонячних променів на біоагенти. Виходячи з цього вважається, що великомасштабне застосування біологічної зброї буде у вечірній і нічний час.

При виникненні осередку біологічного зараження для запобігання поширенню інфекційних захворювань із первинного осередку, вводиться карантин і обсервація.

Карантин – це система державних заходів, які проводяться в епідемічному (епізоотичному, епіфітотичному) осередку для запобігання поширенню інфекційних захворювань з вогнища ураження та для повної ізоляції і ліквідації його.

Карантин передбачає ізоляцію колективу, всередині якого виникли інфекційні хвороби, з госпіталізацією хворих, обсервацією тих, хто був у контакті з ними, медичним і ветеринарним спостереженням за рештою. З цією метою проводяться такі адміністративно-господарські заходи: забороняються в'їзд і виїзд людей, вивезення тварин, продукції тваринництва і рослинництва, прийом посилок. Проводяться протиепідемічні, ветеринарно-санітарні, санітарно-гігієнічні, проти-епізоотичні лікувально-профілактичні заходи. Навколо осередку встановлюють охорону. Через спеціальні пункти під контролем медичної служби ЦО організують постачання людей, які знаходяться в осередку.

Карантинні заходи в повному обсязі проводять тільки при появі особливо небезпечних захворювань або тих, яким властиве швидке і масове поширення (чума, черевний тиф, холера, натуральна віспа, висипний тиф, ящур, сибірка, сап). Припиняється карантин після закінчення строку максимального інкубаційного періоду захворювання (з моменту виявлення й ізоляції останнього хворого).

Обсервація – це система заходів спостереження за ізольованими людьми або тваринами, які прибули з осередку, на який наклали карантин, або перебувають у загрозливій зоні, тобто на території, яка межує з осередком ураження. Ці заходи включають обмеження в'їзду і виїзду, вивезення з осередку майна, урожаю, продукції тваринництва без попереднього знезараження і дозволу медичної й ветери-

нарної служб, посилений медичний контроль за продуктами харчування і водою.

В осередку біологічного зараження проводять профілактичні й санітарно-гігієнічні заходи, дезинфекцію і санітарну обробку людей, тварин, води, техніки та ін. Особовий склад формувань робітники і службовці, які перебувають в осередку, для його ліквідації переводяться на казармене становище. Тривалість карантину і обсервації встановлюють, виходячи із тривалості максимального інкубаційного періоду захворювання.

Осередок біологічного ураження може бути в мирний час при виникненні інфекційних захворювань людей, тварин і рослин внаслідок завезення чи перенесення збудника хвороби з інших країн або в результаті порушення епідеміологічних норм.

3. Осередок комбінованого ураження

Осередок комбінованого ураження – це територія, у межах якої в результаті масового ураження, а також інших засобів нападу противника виникли масові комбіновані ураження людей, сільськогосподарських тварин, садів, лісових насаджень, руйнування і пошкодження будівель і споруд. Комбіновані ураження можуть виникнути від дії кількох вражаючих факторів одного виду зброї масового ураження або поєднання різних видів зброї.

Такий осередок може виникнути і в мирний час при стихійних лихах, аваріях і катастрофах з одночасним або послідовним впливом на людей, тварин, сільськогосподарські рослини і лісові насадження кількох вражаючих факторів з комбінованим ураженням.

Таке одночасне або послідовне ураження людей і тварин може призвести до значного збільшення втрат і значно ускладнити надання медичної та ветеринарної допомоги, ведення рятувальних робіт, залучення великої кількості сил і засобів для проведення відновлювальних робіт. Тому осередок комбінованого ураження – це не просто збіг кількох вражаючих факторів, а система взаємодії різних вражаючих факторів, які ускладнюють обстановку і наслідки. Розвиток і перебіг комбінованих уражень залежать від послідовності впливу вражаючих

факторів, тривалості їх дії, виду, типу ОР, ступеня забруднення радіоактивними речовинами, виду збудників інфекційних захворювань, ступеня надання медичної допомоги людям і ветеринарної тваринам, можливості організації захисту сільсько-господарських рослин і лісових насаджень.

Модуль 5. ПРАВИЛА ПОВЕДІНКИ І ДІЇ НАСЕЛЕННЯ ПРИ ЗАГРОЗІ НАПАДУ ПРОТИВНИКА І ЗА СИГНАЛАМИ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

Блок 5.1. Лекція № 8. Сигнали ЦО населенню при виникненні загрози нападу противника

План

1. Дії за сигналом «Повітряна тривога».
2. Дії населення за сигналом «Хімічний напад».
3. Дії за сигналом «Радіоактивне зараження».
4. Дії за сигналом «Бактеріологічне зараження».

1. Дії за сигналом «Повітряна тривога»

Готовність ЦО до виконання покладених на неї завдань, у кінцевому рахунку, визначається її здатністю виконувати підготовку і проведення комплексу заходів, направлених на захист населення на території всієї країни. Одним із заходів є забезпечення своєчасного одержання сигналів, команд, розпоряджень органів виконавчої влади і органів управління у сфері ЦО, захисту населення і територій від НС. Потужна і широко розгалужена мережа радіотрансляційних центрів і радіомовних станцій, створена у нашій країні, забезпечує сприятливі умови для передачі розпоряджень і сигналів оповіщення ЦО.

Щоб своєчасно одержувати в загрозовий період сигнали оповіщення, необхідно на кожному підприємстві, в кожній установі, навчальному закладі, сільсько-господарському підприємству, а також у кожному будинку тримати постійно ввімкнутими в мережу радіоприймачі, гучномовці, телевізори, налаштовані на одну з радіомовних станцій країни або основну програму.

Довгий час основним сигналом ЦО був сигнал «Повітряна тривога». Почувши сирену, всі повинні були укритися в захисних спорудах (сховищах, підвалах, льохах, укриттях). У наш час, щоб привернути увагу людей, будуть лунати електричні й ручні сигнали, гудки підприємств і транспортних засобів.

Це – сигнал цивільної оборони **«Увага всім!»**. Почувши його не губіться. Негайно ввімкніть удома, на роботі репродуктор радіотрансляції, телевізор, радіоприймач, наладовавши їх на основну програму місцевого мовлення (якщо це не зроблено заздалегідь). Щоб проінформувати про небезпеку, що загрожує тих, у кого немає ні радіо, ні телевізора, а також тих, хто працює у полі, в лісі, на будівництвах та інших віддалених місцях, використовують телефон, інші пересувні гучномовні установки, посланців на транспортних засобах, на конях, пішки.

У наш час вимоги до оповіщення різко змінилися, з огляду на дальність польотів літаків, ракет, їх швидкостей, що зросли, те, що влаштовувало нещодавно, не може бути застосовано сьогодні, якщо ми не хочемо мати велику кількість невиправданих жертв.

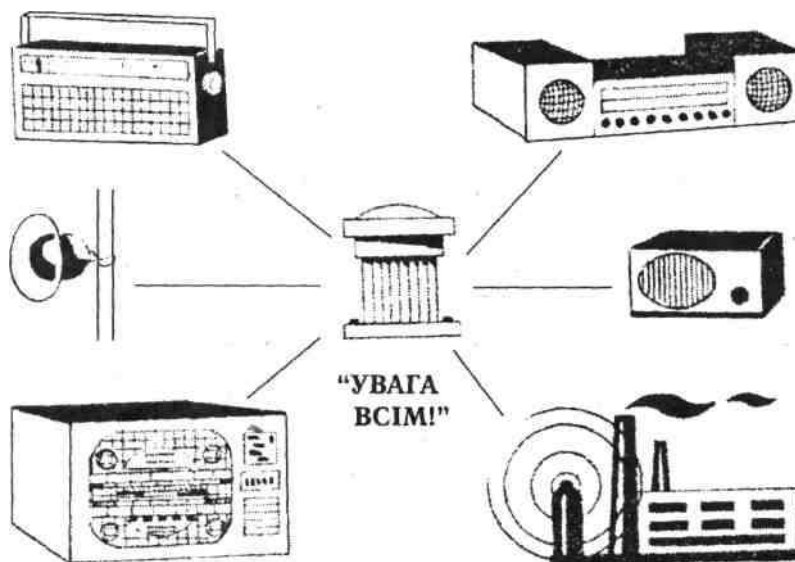


Рис. 8.1 – Технічні засоби оповіщення населення про загрозу надзвичайної ситуації

Після оголошення про загрозу нападу противника можуть піти сигнали цивільної оборони, що попереджають населення про небезпеку застосування ядерної або хімічної зброї. У даний час установлені наступні сигнали: «Повітряна тривога», «Закрити захисні споруди», «Відбій повітряної тривоги», «Загроза радіоактивного

зараження», «Радіоактивне зараження», «Хімічний напад», «Бактеріологічне зараження».

Щоб швидко орієнтуватися у складній обстановці, кожному необхідно знати ці сигнали, вміло й чітко діяти за ними.

Сигнал «Повітряна тривога» попереджає про безпосередню небезпеку нападу противника. Його повідомляють по радіотрансляційній мережі словами: «Увага! Увага! Говорить штаб цивільної оборони! Громадяни! Повітряна тривога!» і дублюють електричними і ручними сиренами, переривчастими гудками підприємств, локомотивів і теплоходів. Тривалість подачі сигналу 2-3 хв. Цей сигнал попереджає і про загрозу ядерного нападу.

З моменту подачі сигналу до можливого нападу для вжиття заходів захисти може виявитися всього кілька хвилин. Тому діяти треба швидко й організовано.

Якщо сигнал застав у будинку, потрібно швидко одягтися, допомогти одягти молодших дітей, взяти індивідуальні засоби захисту, заздалегідь приготовлений запас продуктів і води, особисті документи і кишеньковий ліхтар, закрити вікна, виключити світло й усі нагрівальні прилади, перекрити газову мережу, загасити нагрівальні прилади і негайно піти в притулок або укриття, попередити сусідів.

Не можна залишатися в будинках, тому що при ядерному вибуху вони можуть зруйнуватися від впливу ударної хвилі.

По шляху в притулок або укриття, а також при вході в них необхідно дотримувати спокій і порядок, допомагати молодшим дітям, старим і інвалідам.

З виникненням загрози нападу в притулках буде встановлене чергування зі складу груп (ланок) обслуговування притулків (укриттів). Їхній обов'язок: стежити за правильним заповненням притулків, щоб громадяни не вносили громіздкі речі, пальні речовини і матеріали з неприємним або різким запахом, не приводили домашніх тварин. Крім того, засоби цивільної оборони забезпечують нормальну роботу фільтровентиляційної установки, своєчасне закриття дверей притулку (за сигналом «Закрити захисні споруди» або самостійно). Вони спостерігають за станом тих, хто вкривається, роблять їм першу медичну допомогу, користуючись наявною аптечкою з набором найбільше часто застосовуваних лік.

В укритті всі громадяни виконують вказівки старшого по укриттю.

Якщо сигнал «Повітряна тривога» застав у міському транспорті, після зупинки трамвая, тролейбуса або автобуса пасажери негайно виходять і направляються в найближче сховище або укриття, дорогу до якого вкажуть працівники цивільної оборони або міліції.

За сигналом «Повітряна тривога», який застав у магазині, на спектаклі, концерті, лекції, люди за вказівкою адміністрації направляються в притулки або укриття.

У школах за сигналом «Повітряна тривога» учнів організовано виводять у найближчі притулки або укриття. Старшокласники повинні показувати приклад спокою, правильно діяти і допомагати молодшим.

Якщо ядерний вибух застав поза притулками й укриттями, варто вжити всі можливі заходи захисту. У школі, будинку слід укритися в найбільш міцних частинах (підвалі, під сходовою кліткою), лягти на підлогу під простінком зовнішньої стіни, під столом або ліжком. Це може захистити, від ураження світловим випромінюванням, осколками скла розбитих вікон і дрібних предметів, що летять.

Коли ядерний вибух застав на вулиці, можна використовувати низькі кам'яні огорожі, канави, ями, траншеї та інші поглиблення, що знаходяться поблизу.

Значно знижують ефективність впливу вибуху на людину глибокі яри, ущелини, лісові масиви. Радіуси зон ураження ударною хвилею у молодому лісі або чагарнику в порівнянні з відкритою місцевістю скорочуються приблизно у 1,5 раза, а світловим випромінюванням – у 3 і більше разів.

Людині в момент ядерного вибуху, яка знаходиться на відкритій місцевості і не встигла укритися, не слід бігти. Треба негайно лягти на землю обличчям вниз, закрити оголені частини тіла пальто, плащем, накидкою і залишатися нерухомим протягом 15-20 сек після вибуху. У місті варто відбігти від будинків на середину вулиці і лягти на землю. Як тільки пройде ударна хвиля, піднятися, надягти проти-газ (респіратор, протипильну тканеву маску, ватно-марлеву пов'язку) і вийти з вогнища ураження в напрямку менше зруйнованих будинків. Якщо поруч або по шляху руху виявляться уражені люди, треба надати їм допомогу.

Якщо противник не наніс удару по місту, подають сигнал «Відбій повітряної

тривоги» по радіотрансляційній мережі словами: «Увага! Увага! Говорить штаб цивільної оборони міста. Громадяни! Небезпека нападу минула. Відбій повітряної тривоги! Відбій повітряної тривоги! Відбій повітряної тривоги!».

2. Дії населення за сигналом «Хімічний напад»

Коли противник застосував хімічну зброю, подають сигнал «Хімічний напад».

У місті або районі цей сигнал передають по радіотрансляційній мережі, даючи населенню рекомендації, як діяти з огляду на вид ОР. На місцях даний сигнал дублюють, часто ударяючи в звучні предмети (обрізки рейок, гонги, буфери і т.д.).

Якщо сигнал застав поза містом, почувши його, потрібно негайно надягти протигаз, засоби захисту шкіри і швидко вийти з зараженого району. Напрямок виходу вказують попереджувальні знаки, які виставляють розвідувальні підрозділи або працівники цивільної оборони. Границі заражених ділянок і напрямку виходу з них можуть бути зазначені також на стінах будинків, заборах, на деревах.

Щоб скоротити час дії ОР на організм, заражену ділянку треба проходити швидко.

У вогнищі зараження не можна заходити в будинок, брати що-небудь із зараженої поверхні, палити, приймати їжу, а також сідати або лягати на землю. Треба уникати забруднення одягу, намагатися обходити місця, на яких явно видні краплі ОР.

Кожен, хто вийшов з вогнища хімічного зараження, зобов'язаний пройти санітарну обробку, продегазувати одяг, взуття і засоби захисту. У спеціально обладнаних притулках з гарною герметизацією і системою фільтровентиляції люди залишаються до особливого розпорядження штабу цивільної оборони.

Тривалість перебування у притулках залежить від їхнього стану і сформованої обстановки. При пошкодженні притулку потрібно швидко надягти індивідуальні засоби захисту і, якщо надійде розпорядження від посад цивільної оборони, залишити притулок. Перед залишенням притулку варто перевірити надійність засобів захисту, переконатися, чи добре закриває одяг усі відкриті ділянки тіла.

3. Дії за сигналом «Радіоактивне зараження»

Щоб запобігти радіоактивному зараженню людей і тварин, штаби цивільної оборони ведуть безперервну радіаційну розвідку і спостереження за рухом радіоактивної хмари.

Як тільки стане відомо, що якому-небудь району або місту загрожує небезпека, штаб цивільної оборони негайно подасть по радіотрансляційній мережі сигнал «Загроза радіоактивного зараження». Населенню повідомляють, в якому напрямку рухається радіоактивна хмара, коли очікується його підхід, дають вказівки, як діяти і що використовувати для захисту.

Залежно від віддалення населеного пункту від центра ядерного вибуху, швидкості вітру населення матиме у своєму розпорядженні деякий час для вжиття заходів захисту від радіоактивних речовин. Так, якщо ядерний вибух відбувся у місті Н, а населений пункт М, у напрямку якого рухається радіоактивна хмара, знаходиться від постраждалого міста на відстані 180 км, то при швидкості вітру 30 км/год випадання радіоактивних опадів над пунктом М можна чекати через 6 годин.

Почувши попередження про загрозу радіоактивного зараження, необхідно негайно підготувати і ще раз перевірити індивідуальні засоби захисту: протигаз (або респіратор), протипилеву тканеву маску, ватно-марлеву пов'язку), накидку, панчохи, рукавички. Потім укласти в рюкзак (речовий мішок) запас продуктів харчування, у підготовлений посуд налити воду, щоб можна було знаходитися в укриттях кілька днів, поки зараження місцевості не знизиться до безпечного рівня.

Сільські жителі перевіряють і проводять додаткові заходи захисту продовольства, вододжерел, а також кормів для тварин. Усі двері й люки, що ведуть у комори, льохи та інші місця збереження запасів продуктів, овочів і кормів щільно закривають і герметизують.

Щоб охоронити тварин від ураження, їх заганяють у скотарні, в яких з початком випадання радіоактивних опадів закривають всі віддушини і вікна, двері і ворота.

При наближенні радіоактивної хмари до населеного пункту населення буде попереджено сигналом «**Радіоактивне зараження**». Цей сигнал може бути поданий по радіотрансляційній мережі з конкретними рекомендаціями про дії громадян. На місцях сигнал дублюють, часто ударяючи в звучні предмети.

За сигналом «Радіоактивне зараження» потрібно взяти засоби захисту, приготуваний запас продуктів і води і негайно укритися в захисних спорудах. Після їхнього заповнення всі двері і люки закривають.

Входити в притулки (укриття), розташовані в районі сильного радіоактивного зараження і виходити з них, як правило, забороняється. Якщо треба вийти з укриття (наприклад, для догляду за тваринами), надягають усі засоби захисту і перевіряють, чи щільно одяг закриває тіло. Повернутися в укриття можна тільки після проведення дезактивації одягу, взуття і засобів захисту, які здійснюють спеціальні служби, а також після часткової або повної санітарної обробки.

Поза приміщеннями роботи за сигналом «Радіоактивне зараження» припиняють. При необхідності на робочих місцях залишають мінімальну кількість працюючих, для яких повинні бути передбачені індивідуальні укриття.

Поводження і трудову діяльність людей на місцевості, зараженій радіоактивними речовинами, час перебування в укриттях та інші питання, пов'язані із забезпеченням захисту населення, тваринних і матеріальних цінностей будуть установлювати виконкоми або штаби ЦО.

У зонах помірного зараження знаходитися в укриттях прийдеться від декількох годин до доби; у зонах сильного і небезпечного зараження – від однієї до п'яти і більше діб, дотримуючи заходи захисту при виході з укриттів на вулицю.

У міру зниження ступеня зараження (про що населення сповіщають штаби цивільної оборони) люди можуть з укриттів перейти в заздалегідь підготовлені будинки, що захищають від радіоактивного пилу.

Слід мати на увазі, що після ядерного вибуху в повітрі буде знаходитися величезну кількість радіоактивного пилу, улучення якого в приміщення сховища дуже небезпечно для тих, хто вкривається. Тому особовий склад ланки обслуговування виключає систему фільтровентиляції і припиняє подачу повітря у сховище.

Потім перевіряють його стан: оглядають сховище, стіни, перекриття, двері а інші конструкції, що обгороджують, переконуються у справності фільтровентиляційній установці, повітропроводів, водопроводу, каналізації і т.д. Якщо сховище не пошкоджене, то через 30-40 хв. фільтровентиляційну установку включають знову. За цей час основна маса радіоактивного пилу осяде, в зовнішнім повітрі його залишиться небагато, і, проходячи через фільтри-поглиначі, він буде затримуватися.

При несправності повітрезбірникових каналів або фільтровентиляційної установці треба одразу надягти засоби захисту органів дихання. Якщо сховище сильно пошкоджене або йому загрожує затоплення, пожежа, обвал, люди за вказівкою старшого ланки залишають його.

Вийшовши із сховища, треба обов'язково звернути увагу на попереджувальні знаки, що будуть виставлені працівниками цивільної оборони.

4. Дії за сигналом «Бактеріологічне зараження»

Сигнал «Бактеріологічне зараження» подають по радіотрансляційній мережі, якщо противник застосував бактеріальні засоби. Сигнал попереджає населення заражених районів про вид збудника, способи захисту і порядок дій.

При виявленні в районі інфекційного захворювання вводять карантин. Територія, на якій його вводять, називається *карантинною зоною*. Її ізолюють, обгороджують спеціальними знаками і оточують збройною охороною. В'їзд у карантинну зону і виїзд з неї забороняються. У зоні організують комендантську службу, що забезпечує встановлений режим поведження громадян.

Тривалість карантину залежить від характеру захворювання. Карантин знімають після ліквідації вогнища зараження і виключення можливості подальшого виникнення захворювання.

Якщо застосовано менш небезпечний збудник, у вогнищах зараження карантин заміняють *обсервацією*, що передбачає посилене медичне спостереження за людьми, які знаходяться у вогнищі зараження, виявленню та ізоляцію захворівших, негайне проведення запобіжних щеплень, обмеження спілкування населення між собою.

Дозвіл на вхід у зону обсервації і вихід з неї дають тільки працюючим на важливих промислових об'єктах і тим, кому зроблені запобіжні щеплення. При виході із зони обсервації всі громадяни проходять повну санітарну обробку. Вихід із зони обсервації людей, підозрюваних у захворюванні, категорично забороняється.

Населення у вогнищі бактеріологічного зараження повинне строго виконувати всі вимоги медичної служби цивільної оборони. У зонах *карантину* та *обсервації* рішенням органів влади можуть бути припинені заняття в навчальних закладах і роботи на деяких підприємствах і в установах, обмежене пересування людей і транспортних засобів, частково або повністю заборонена торгівля на ринках. Закривають на час видовищні підприємства.

Швидкість ліквідації вогнища бактеріологічного зараження багато в чому залежить від організованості населення.

Важливий захисний захід – постійне утримання в чистоті житла, дворів і місць загального користування. Дуже ретельно слід виконувати вимоги особистої гігієни, щотижня митися в лазні, змінювати натільну і постільну білизну, спостерігати за чистотою рук, волосся, щодня чистити одяг, взуття і т.п.

Одне з основних джерел багатьох гострозаразних захворювань – хвора людина, тому поява в квартирі або на виробництві захворілого небезпечно для навколишніх. При перших ознаках гостроінфекційного захворювання (різке підвищення температури, головний біль, озноб, загальна слабкість, нудота, блювання, пронос та ін.) треба повідомити в найближчу лікувальну установу. До відвідування лікаря необхідно вжити заходи, що запобігають поширенню захворювання: ізолювати хворого в окремій кімнаті або відгородити його ліжко ширмою, простирадлом, не пускати в квартиру сторонніх. Усі члени родини після відвідування хворого лікарем зобов'язані строго виконувати отримані від нього вказівки.

Модуль 6. ПРИЛАДИ РАДІАЦІЙНОЇ І ХІМІЧНОЇ РОЗВІДКИ

Блок 6.1. Лекція № 9. Прилади радіаційної розвідки

План

1. Іонізуюче випромінювання.
2. Методи виявлення іонізуючих випромінювань.
3. Прилади радіаційної розвідки й дозиметричного контролю.

1. Іонізуюче випромінювання

Основним завданням дозиметрії в ЦО є виявлення і оцінювання ступеня небезпечності іонізуючих випромінювань для населення і невоєнізованих формувань ЦО з метою забезпечення їх дій у різних умовах радіаційної обстановки. Для цього: виявляють і вимірюють потужність експозиційної дози випромінювання для забезпечення життєдіяльності населення і успішного проведення рятувальних та невідкладних робіт в осередках ураження, активність речовин, щільність потоку іонізуючого випромінювання, поверхневу активність різних об'єктів для визначення необхідності й повноти проведення дезактивації й санітарної обробки, а також визначення норм споживання забруднених продуктів харчування; експозиційну і поглинуту дози опромінення з метою визначення працездатності населення; ступінь забруднення радіоактивними речовинами продуктів харчування, врожаю, кормів і води.

Для ознайомлення з деякими поняттями радіаційної дозиметрії, широко застосовуваними в ЦО доцільно подати короткий їх опис і одиниці вимірювання. В останні роки в науковій літературі ці одиниці даються в Міжнародній системі (СІ). Проте в науковій літературі минулих років у практиці ліквідації наслідків ядерних аварій при градуванні шкал дозиметричних приладів застосовували як одиниці СІ, так і несистемні одиниці.

Наявність радіоактивних речовин у середовищі – ступінь забруднення – часто буває дуже малою, що практично не дає можливості визначити їх вагу. Саме тому мірою радіоактивних речовин є не вага, а активність радіоізотопів.

Активністю радіоактивного елемента є число атомних розпадів, що відбу-

ваються в цьому елементі за 1 с. Таким чином, активність радіоактивного елемента визначається числом розпадів за одиницю часу, вона характеризує абсолютну швидкість радіоактивного розпаду радіонукліда.

Активність радіоактивної речовини пропорційна її кількості й обернено пропорційна періоду напіврозпаду. Кількість радіоактивної речовини свідчить про її активність, тобто про кількість атомів, що розпадаються за 1 с.

За одиницю активності (активність нукліда в радіоактивному джерелі) прийнята одиниця в системі СІ – **беккерель (Бк, Вq)** – це така кількість радіоактивної речовини, в якій проходить 1 акт розпаду за 1 с, а несистемна одиниця – **кюрі (Кі, Сі)** – така кількість радіоактивної речовини в якій проходить 37 млрд актів розпаду за 1 с. Співвідношення між одиницями:

$$1 \text{ Бк} = 2,7 \times 10^{-11}, \text{ Кі} = 1 \text{ розпад/с};$$
$$1 \text{ Кі} = 3,7 \cdot 10^{10}, \text{ Бк} = 3,7 \times 10^{10} \text{ розпадів/с.}$$

За одиницю радіоактивності речовини – питому вагову активність – прийнята одиниця **беккерель на кілограм (Бк/кг)**, а несистемна – **кюрі на кілограм (Кі/кг)**.

Одиницею радіоактивності рідкого і газоподібного середовища – питомою об'ємною активністю є одиниця в системі СІ – **беккерель на літр (Бк/л)**, а несистемна одиниця – **кюрі на літр (Кі/л)**.

За одиницю радіоактивності площі – питому забрудненість площі в системі СІ прийнято **беккерель на квадратний кілометр (Бк/км²)**, несистемна одиниця – **кюрі на квадратний кілометр (Кі/км²)**.

Іонізуючі випромінювання – це таке випромінювання, взаємодія якого із середовищем призводить до утворення електричних зарядів різних знаків (іонів). Воно має високу енергію і властивість руйнувати біологічні об'єкти.

Види іонізуючого випромінювання:

- 1) **корпускулярне випромінювання** (потік частинок, що утворюються при ядерних перетвореннях – α - і β -частинки, протони, нейтрони):
 - а) **альфа (α)-випромінювання** – це потік позитивно заряджених частинок (ядер атомів гелію), які рухаються зі швидкістю до 20 000 км/с. Вони затримуються

аркушем паперу, практично не здатні проникати через шкіряний покрив. Тому α -частинки не несуть серйозної небезпеки доти, доки вони не потраплять всередину організму через відкриту рану або через кишково-шлунковий тракт чи дихальні шляхи разом із їжею або повітрям. Довжина пробігу α -частинки у повітрі – до 10 см, в біологічних тканинах – до 30-40 мкм;

б) **бетта (β)-випромінювання** – це потік електронів, що рухаються зі швидкістю близької до швидкості світла (до 250 000 км/с). Довжина пробігу β -частинки у повітрі – до 10 м, у живій тканині – до 3 см;

2) **фотонне випромінювання** – потік електромагнітних коливань високих і надзвичайно високих енергій, що рухаються зі швидкістю світла (у вакуумі близько 300 000 км/с) – це γ -випромінювання, рентгенівські і ультрафіолетові промені;

а) **гамма (γ)-випромінювання** виникають при збудженні ядер атомів або елементарних частинок. Довжина хвилі $(1 - 1000) \times 10^{-15}$ м. Джерелом γ -випромінювання є ядерні вибухи, розпад ядер радіоактивних речовин, вони утворюються також при проходженні швидких заряджених частинок крізь речовину. Завдяки значній енергії, це випромінювання може іонізувати різні речовини, а також характеризується великою проникаючою здатністю – сотні і тисячі метрів у повітрі. Поширюється воно зі швидкістю світла і використовується в медицині для стерилізації приміщень, апаратури, у-випромінювання дедалі ширше застосовують у науці і техніці, зокрема в гамма-дефектоскопії та в автоматичі;

б) **рентгенівське випромінювання** виникає в результаті зміни стану енергії електронів, що знаходяться на внутрішніх оболонках атомів, і має довжину хвилі $(1 - 1000) \times 10^{-12}$. Це випромінювання є сукупністю гальмівного та характеристичного випромінювання, енергія фотонів котрих не перевищує 1 МеВ.

Характеристики іонізуючого випромінювання:

1) **іонізуюча спроможність випромінювання** визначається питомою іонізацією, тобто числом пар іонів, що утворюються в одиниці об'єму, одиниці маси середовища або одиниці довжини шляху (найбільша у α -ви-

промінювання, у β -випромінювання – в 100 разів менша, а у γ -випромінювання – в 1000 раз менша ніж у α -випромінювання);

- 2) **проникаюча спроможність випромінювання** визначається довжиною пробігу у середовищі, тобто шляхом, пройденим часткою в речовині до її повної зупинки (найбільша – у γ -випромінювання, найменша – у α -випромінювання).

Джерела іонізуючих випромінювань:

- 1) **природні** (космічні промені, радіоактивні речовини природного походження у воді, ґрунті та повітрі);
- 2) **штучні** (ядерні вибухи, атомні електростанції та дослідницькі ядерні реактори, прискорювачі заряджених часток, радіоактивні відходи, рентгенівські апарати, прилади апаратури засобів зв'язку високої напруги тощо). Іонізуючу властивість радіації в повітрі характеризують дозою випромінювання.

Доза випромінювання – це кількість енергії радіоактивних випромінювань поглинутих одиницею об'єму опромінюваного середовища.

Доза випромінювання (або опромінення) є мірою вражаючої дії радіоактивних випромінювань на організм людини, тварин і рослини. Вона може накопичуватися за різний час, а біологічне ураження від опромінення залежить від величини дози і від часу її накопичення.

Розрізняють такі **دوزи іонізуючого випромінювання**:

- 1) **експозиційна доза** – характеризує іонізуючу спроможність випромінювання у повітрі. У системі СІ одиницею вимірювання експозиційної дози є **кулон на кілограм (Кл/кг, C/kg)**. Це одиниця експозиційної дози випромінювання, при якому в кожному кілограмі повітря утворюються іони із загальним зарядом, що дорівнює 1 Кл. Позасистемна одиниця – **рентген (Р, R)**. **1 рентген** – це така доза рентгенівського або гамма-випромінювання, яка в 1 см³ сухого повітря при температурі 0 °С і тиску 760 мм рт. ст. створює 2 млрд. пар іонів (або точніше $2,08 \times 10^9$). На практиці застосовують менші часткові одиниці: **мілі-рентген** (1 Р = 1000 мР; 1 мР = 10^{-3} Р) і **мікро-рентген** (1 Р = 1000000 мкР; 1 мкР = 10^{-6} Р). Експозиційна доза в рентгенах досить надійно характеризує

небезпеку дії іонізуючих випромінювань при загальному і рівномірному опроміненні організму людини чи тварини. Співвідношення між одиницею експозиційної дози системи СІ і несистемною: $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$ або $1 \text{ Р} = 2,58 \times 10^{-4} \text{ Кл/кг}$. Рентген визначає кількість енергії (дозу), яку одержує об'єкт, а не характеризує час, за який вона одержана. Рентген як одиниця вимірювання за своїм визначенням є кількісною характеристикою гамма чи рентгенівського випромінювання і нічого не говорить про кількість енергії, поглинутої об'ємом, який опромінюється. Через це для оцінювання ступеня впливу випромінювання на організм введено поняття «поглинута доза»;

- 2) **поглинута доза (Д)** характеризує енергію іонізуючого випромінювання, що поглинається одиницею маси опромінюваної речовини (це кількість енергії різних видів іонізуючих випромінювань, поглинутих одиницею маси речовини). **Одиниця вимірювання поглинутої дози тканинами організму** в системі СІ – **джоуль на кілограм (Дж/кг, J/kg)** – це кількість енергії будь-якого виду іонізуючої речовини в 1 кг. Крім цього, одиницею вимірювання поглинутої дози є **грей (Гр, Gy)**. Ще застосовують позасистемну одиницю – **рад (rad)** (це скорочення від англійського radiation absordent dose) – поглинута доза будь-якого випромінювання, за якої кількість енергії, поглинутої 1 г речовини, що опромінюється, відповідає 100 ерг, $1 \text{ рад} = 0,01, \text{ Дж/кг} = 100 \text{ ерг}$ поглинутої речовини в тканинах. Співвідношення між одиницею поглинутої дози системи СІ і несистемною одиницею: $1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ рад}$, $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$, $\text{Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$, $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр} = 0,01 \text{ Дж/кг}$. Для визначення дози опромінення біологічних об'єктів вимірюють дозу в повітрі в Р, а потім розрахунковим шляхом знаходять поглинуту дозу в радах. Через те, що доза випромінювання 1 Р у повітрі енергетично еквівалентна 88 ерг/г, то поглинута енергія в радах для повітря становить $88/100 = 0,88 \text{ рад}$. Таким чином, якщо доза випромінювання в повітрі дорівнює 1 Р, то поглинута доза буде 0,88 рад. Поглинута доза більш точно визначає вплив іонізуючих випромінювань на біологічні тканини організму, в яких різні атомний склад і щільність. Є окрема залежність між поглинутою дозою і радіаційним ефектом: чим більша

поглинута доза, тим більший радіаційний ефект. Поглинута доза характеризує радіаційний ефект для всіх видів органічних і хімічних тіл, крім живих організмів. **Поглинута доза випромінювання** – це фізична величина, яка дорівнює відношенню середньої енергії, переданої при випромінюванні речовині, в деякому елементарному об'ємі маси речовини в ньому: $D = dE/dm$, де E – енергія (Дж), m – маса речовини (кг). Однак, поглинута доза не враховує того, що вплив однієї і тієї самої дози різних видів випромінювань на організм людини не однаковий. Наприклад, « α -випромінювання майже у 2 разів небезпечніше, ніж інші види випромінювань. Для порівняння біологічної дії різних видів випромінювань (урахування нерівномірності ураження від різних видів випромінювань) при вирішенні задач, пов'язаних із радіаційним захистом, використовують коефіцієнт якості.

Коефіцієнт якості вимірювання (К) – це безмірна величина, яка характеризує залежність несприятливих біологічних наслідків опромінення людини в малих дозах від повної лінійної переданої енергії випромінювання. Знання величини поглинутої дози не досить для точного передбачення ні ступеня важкості, ні ймовірності виникнення ефектів ураження. Через це введена еквівалентна доза;

3) **еквівалентна доза** визначає біологічний вплив різних видів іонізуючого випромінювання на організм людини і служить для оцінки радіаційної небезпеки цих видів випромінювань. Різні види іонізуючого випромінювання під час опромінювання організму однаковими дозами приводять до різного біологічного ефекту. Це пов'язано з неоднаковою питомою щільністю іонізації, викликані різними видами випромінювань. Так, кількість іонів, які утворюються під дією випромінювання на одиниці шляху в тканинах, тобто щільність іонізації, альфа-частинками у сотні разів вища від гамма-променів. Тому введено поняття «**відносна біологічна активність**», яка показує співвідношення поглинутих доз різних видів випромінювання, що викликають однаковий біологічний ефект. Якщо умовно прийняти біологічну ефективність гамма- і бета-променів за одиницю, то для альфа-частинок вона буде дорівнювати десяти, а для повільних і швидких нейтронів відповідно п'яти

і двадцяти. Еквівалентна доза опромінення використовується для оцінювання дії випромінювання на живі організми, насамперед людини і тварини. Одиницею еквівалентної дози в системі СІ є **зіверт (Зв, Sv)**. Один зіверт дорівнює поглинутій дозі в 1 Дж/кг (для рентгенівського, гамма- та бета-випромінювань). Для обліку біологічної ефективності випромінювань введена несистемна одиниця поглинутої дози – **біологічний еквівалент рентгена (бер)**.

Один бер – це доза будь-якого виду випромінювання, яка створює в організмі такий же біологічний ефект, як 1 Р рентгенівського або гамма-випромінювання. Доза в берах виражається тоді, коли необхідно оцінити загальний біологічний ефект незалежно від типу діючих випромінювань. Співвідношення між одиницею еквівалентної дози в системі СІ і несистемною одиницею: 1 Зв = 100 бер, 1 бер = 0,01 Зв (1 Зв = 1 Дж/кг, 1 Зв ≈ 100 Р, 1 Зв ≈ 1 Гр).

Еквівалентна доза дорівнює добутку поглиненої дози D на середній коефіцієнт якості іонізуючого випромінювання K у даному елементі об'єму біологічної тканини: $H = D \times K$.

Величина дози, яку отримує людина, залежить від виду випромінювання, енергії його частинок, щільності потоку й тривалості дії. Всі міжнародні й національні норми встановлені в еквівалентній дозі опромінення. Для оцінювання дії іонізуючого випромінювання за одиницю часу застосовується поняття «потужність дози».

Поглинута та експозиційна дози випромінювання, що належать до одиниці часу, визначають **рівень радіації**. Рівень радіації характеризує ступінь забруднення місцевості та вказує, яку дозу може дістати людина, перебуваючи на забрудненій території, за певний проміжок часу. Одиницею вимірювання рівня радіації є рентген (Р, мР, мкР), рад та бер за 1 годину.

Потужність експозиційної дози (рівень радіації) – це інтенсивність випромінювання, що утворюється за одиницю часу і характеризує швидкість накопичення дози. **Одиницею потужності експозиційної дози** в системі СІ є ампер на кілограм (А/кг, А/kg), а несистемною одиницею для вимірювання випромінювань у повітрі є рентген за годину (Р/год, R/h), рентген за секунду (Р/с, R/s) або часткові

одиниці: мілірентген за годину (мР/год), мікро-рентген за годину (мкР/год). Співвідношення між одиницею системи СІ і несистемною одиницею потужності експозиційної дози: $1 \text{ А/кг} = 1 \text{ Кл/кгхс} = 3876 \text{ Р/с}$, $1 \text{ Р/с} = 2,58 \times 10^{-4} \text{ А/кг} = 2,58 \times 10^{-4} \text{ Кл/кгхс}$.

Одиницею потужності поглинутої дози в системі СІ є грей за секунду (Гр/с, Gy/s) і джоуль на кілограм за секунду (Дж/кг/с, J/kg/s), а несистемною – рад за секунду (рад/с, rad/s); співвідношення між ними: $1 \text{ Гр/с} = 1 \text{ Дж/(кг/с)}$; $1 \text{ Гр/с} = 100 \text{ рад}$, $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр/с}$.

Одиницею потужності еквівалентної дози в системі СІ є зіверт за секунду (Зв/с, Sv/s), а несистемною одиницею є бер за секунду (бер/с) співвідношення між ними: $1 \text{ Зв/с} = 100 \text{ бер/с}$, $1 \text{ бер/с} = 0,01 \text{ Зв/с}$.

Способи опромінення людини:

- 1) **зовнішній** – радіоактивні речовини знаходяться поза організмом;
- 2) **внутрішній** – радіоактивні речовини знаходяться у повітрі, яким дихає людина, або у їжі чи воді, і потрапляють всередину організму через органи дихання, шкіру та кишково-шлунковий тракт.

2. Методи виявлення іонізуючих випромінювань

Виявлення радіоактивних речовин та іонізуючих (радіоактивних) випромінювань (нейтронів, гамма-променів, бета- і альфа-частинок), ґрунтується на здатності цих випромінювань іонізувати речовину середовища, в якій вони поширюються. Під час іонізації відбуваються хімічні й фізичні зміни у речовині, які можна виявити і виміряти.

Іонізація середовища призводить до: засвічування фотопластинок і фотопаперу, зміни кольору фарбування, прозорості, опору деяких хімічних розчинів, зміни електропровідності речовин (газів, рідин, твердих матеріалів), люмінесценції (світіння) деяких речовин.

В роботі дозиметричних і радіометричних приладів застосовують такі методи індикації: фотографічний, сцинтиляційний, хімічний, іонізаційний, калориметричний, нейтронно-активізаційний. Крім цього, дози можна визначати за допомогою біологічного і розрахункового методів.

Фотографічний метод заснований на зміні ступеня почорніння фотоемульсії під впливом радіоактивних випромінювань. Гамма-промені, впливаючи на молекули бромистого срібла, яке знаходиться у фотоемульсії, призводять до розпаду і утворення срібла і бромиду. Кристали срібла спричиняють почорніння фотопластин чи фотопаперу під час проявлення. Одержану дозу випромінювання (експозиційну або поглинуту) можна визначити, порівнюючи почорніння плівки паперу з еталоном.

Сцинтиляційний метод полягає в тому, що під впливом радіоактивних випромінювань деякі речовини (сірчистий цинк, йодистий натрій) світяться. Спалахи світла, які виникають, реєструються, і фотоелектронним підсилювачем (помножувачем) перетворюються на електричний струм. Вимірюваний анодний струм і швидкість рахунку (рахунковий режим) пропорційні рівням радіації. На цьому методі базується дія індивідуального вимірювача дози 1Д-11.

Хімічний метод застосований на властивості деяких хімічних речовин під впливом радіоактивних випромінювань внаслідок окислювальних або відновних реакцій змінювати свою структуру або колір. Так, хлороформ у воді під час опромінення розкладається з утворенням соляної кислоти, яка вступає в кольорову реакцію з барвником, доданим до хлороформу. У кислому середовищі двовалентне залізо окислюється у тривалентне під впливом вільних радикалів HO_2 і OH , які утворюються у воді при її опроміненні. Тривалентне залізо з барвником дає кольорову реакцію. Інтенсивність зміни кольору індикатора залежить від кількості соляної кислоти, яка утворилася під впливом радіоактивного випромінювання, а її кількість пропорційна дозі радіоактивного випромінювання. За інтенсивністю утвореного забарвлення визначають дозу радіоактивних випромінювань шляхом порівняння з еталоном. За цим методом працюють хімічні дозиметри ДП-20, ДП-70 і ДП-70М.

Іонізаційний метод полягає в тому, що під впливом радіоактивних випромінювань в ізолюваному об'ємі відбувається іонізація газу й електрично нейтральні атоми (молекули) газу розділяються на позитивні й негативні іони. Якщо в цьому об'ємі помістити два електроди і створити електричне поле, то під дією сил електричного поля електрони з від'ємним зарядом будуть переміщуватися до анода, а пози-

тивно заряджені іони – до катода, тобто між електродами проходитиме електричний струм, названий іонізуючим струмом, величина якого буде пропорційна інтенсивності іонізаційних випромінювань. Зі збільшенням інтенсивності, а відповідно й іонізаційної здатності радіоактивних випромінювань, збільшиться і сила іонізуючого струму. За цим методом працюють дозиметри ДП-5 А (Б), ДП-3 Б, ДП-22 В, ІД-1.

Калориметричний метод базується на зміні кількості теплоти, яка виділяється в детекторі поглинання енергії іонізуючих випромінювань.

Нейтронно-активаційний метод зручний при оцінюванні доз в аварійних ситуаціях, коли можливе короточасне опромінення великими потоками нейтронів. За цим методом вимірюють наведену активність, і в деяких випадках він є єдиною можливим у реєстрації, особливо слабких нейтронних потоків, тому, що наведена ними активність мала для надійних вимірювань звичайними методами.

Біологічний метод дозиметрії ґрунтується на використанні властивостей випромінювань негативно впливати на біологічні об'єкти. Дозу оцінюють за рівнем летальності тварин, ступенем лейкопенії, кількістю хромосомних аберацій, зміною забарвлення і гіперемії шкіри, випаданню волосся, появою в сечі дезоксицитидину. Цей метод не дуже точний і менш чутливий, ніж фізичний.

Розрахунковий метод визначення дози опромінення передбачає застосування математичних розрахунків. Для визначення дози радіонуклідів, які потрапили в організм, цей метод є єдиним.

На основі іонізаційного методу розроблені прилади, які мають однакову будову і складаються із сприймаючого пристрою (іонізаційної камери або газорозрядного лічильника), підсилювача іонізуючого струму (електричної схеми), реєстраційного пристрою (мікроамперметра) і джерела живлення (сухі елементи або акумулятори). Сприймаючий пристрій призначений для перетворення енергії радіоактивних випромінювань в електричну. В основу роботи дозиметричних приладів покладено принцип іонізації газів. Як відомо, гази є провідниками електричного струму. Під впливом радіоактивних випромінювань, вони в результаті іонізації починають проводити струм. На цій властивості газів і ґрунтується робота

сприймаючого пристрою дозиметричних приладів – іонізаційної камери й газорозрядного лічильника.

Іонізаційна камера має вигляд прямокутної коробки або трубки, виготовленої з алюмінію або пластмаси. В останньому випадку внутрішню поверхню стінок вкривають струмопровідним матеріалом. У середині коробки або трубки розміщується графітовий чи алюмінієвий стержень. Отже в іонізаційній камері є два електроди: до стінки камери підключається позитивна напруга від джерел живлення, яка виконує роль позитивного електрода, а до графітового чи алюмінієвого стержня, який виконує роль негативного електрода і розміщений у середині камери – негативна напруга. Простір у камері між електродами заповнений повітрям. Сухе повітря, що заповнює іонізаційну камеру, є добрим ізолятором. Ось чому у звичайних умовах електричний струм через камеру не проходить. У зоні радіоактивних забруднень у камеру проникають гамма-випромінювання і бета-частинки, які спричиняють іонізацію повітря. Іони, що утворилися під дією електричного поля, починають спрямовано рухатися, а саме: негативні іони рухаються до позитивного електрода (анода), а позитивні іони – до негативного електрода (катода). Таким чином у ланцюгу камери виникає іонізуючий струм. Проте безпосередньо виміряти силу іонізуючого струму неможливо, бо вона дуже мала. У зв'язку з цим для посилення іонізуючого струму застосовують електричні підсилювачі, після чого струм проходить через вимірювальний прилад, шкала якого проградуєвана у відповідних одиницях вимірювання.

Газорозрядний лічильник призначений для вимірювання малої інтенсивності у десятки тисяч разів меншій тієї, яку можна виміряти іонізаційною камерою. Через це газорозрядні лічильники застосовують у приладах для вимірювання рівня радіації на місцевості (**рентгенметрах**), у приладах для вимірювання ступеня забрудненості різних предметів, продуктів, урожаю, кормів альфа-, бета- і гамма-активними речовинами (**радіометрах**).

Газорозрядні лічильники відрізняються від іонізаційних камер як конструктивним оформленням, так і характером іонізації, що відбувається в них. Лічильник складається з тонкостінної металевої (з нержавіючої сталі) трубки довжиною 10-

15 см і діаметром 1-2 см. По осі трубки протягнуто дуже тонку вольфрамову нитку. До електродів лічильника, тобто до вольфрамової нитки і стінок трубки підведена напруга від джерела живлення. Простір між стінками трубки і металевою ниткою заповнений інертним газом (неоном, аргоном або їх сумішшю) з невеликою добавкою галогенів (хлору, броду). Тиск газового наповнення в лічильнику понижений – близько 1330 Па (10 мм рт. ст.). Іонізаційна частинка, потрапляючи всередину лічильника, створює принаймні одну пару іонів: позитивний іон і електрон. Під дією електричного поля позитивний іон рухається до катода (стінки трубки), а електрон — до анода (нитки лічильника). Рух іонів спричиняє в ланцюгу лічильника стрибок (імпульс) струму, який після посилення може бути зареєстрований вимірювальним приладом (мікроамперметром). Реєструючи кількість імпульсів струму, які виникають за одиницю часу, можна знайти інтенсивність радіоактивних випромінювань. Проходження в газовому лічильнику імпульсів напруги можна почути в головних телефонах у вигляді клацань, які при сильному зараженні поверхні переходять у шум (тріск). Підсилювач іонізуючого струму призначений для посилення слабких сигналів, які виробляються сприймаючим пристроєм, до рівня, необхідного для роботи реєстраційного (вимірювального) пристрою. Як підсилювач застосовують електрометричні лампи. Реєстраційний пристрій призначений для вимірювання сигналів, які виробляються сприймаючим пристроєм. Шкали приладів градуйовані безпосередньо в одиницях тих величин, для вимірювання яких призначений прилад (відповідної характеристики радіоактивних випромінювань). Джерело живлення забезпечує роботу приладу. Для цієї мети застосовують сухі елементи або акумулятори.

3. Прилади радіаційної розвідки та дозиметричного контролю

Прилади, призначені для виявлення і виміру характеристик іонізуючих випромінювань називаються *дозиметричними*. Залежно від завдань, що виконуються, дозиметричні прилади умовно поділяються на прилади радіаційної розвідки і прилади контролю опромінення людей. *Прилади радіаційної розвідки* призначені для виявлення ступеня зараження місцевості й об'єктів радіоактивними речови-

нами. **Прилади контролю опромінення** призначені для вимірювання доз опромінення при роботі чи перебуванні людей на зараженій місцевості або під впливом проникаючої радіації ядерного вибуху чи аварії на радіаційно небезпечному об'єкті.

Загалом виділяють такі чотири типи дозиметричних приладів за їх призначенням:

Індикатори – застосовують для виявлення радіоактивного забруднення місцевості й різних предметів. Деякі з них дають змогу також вимірювати рівні радіації β - і γ -випромінювань. Датчиком служать газорозрядні лічильники. До цієї групи приладів належать індикатори ДП-63, ДП-63А, ДП-64. **Рентгенметри** – призначені для вимірювання рівнів радіації на забрудненій радіоактивними речовинами місцевості. Датчиками в цих приладах застосовують іонізаційні камери або газорозрядні лічильники. Це загальновійськовий рентгенметр ДП-2, рентгенметр «Кактус», ДП-3, ДП-3Б, ДП-5А, Б і В та ін.

Радіометри – використовують для вимірювання ступеня забруднення поверхонь різних предметів радіоактивними речовинами, головним чином β - і γ -частинками. Датчиками радіометрів є газорозрядні й сцинтиляційні лічильники. Найбільш поширені прилади цієї групи ДП-12, бета-, гамма-радіометр «Луч-А», радіометр «Тисс», радіометричні установки ДП-100М, ДП-100АДМ та ін.

Дозиметри призначені для вимірювання сумарних доз опромінення, одержаних особовим складом формувань ЦО і населенням, головним чином γ -опромінення. Вони поділяються за видом вимірювальних випромінювань на α -, β - і γ -частинок й нейтронного потоку. Такі дозиметри індивідуального призначення мають датчиками іонізаційні камери, газорозрядні, сцинтиляційні й фотолічильники. Набір, який складається з комплекту камер і зарядно-вимірювального пристрою, називають комплектом індивідуального дозиметричного контролю. Комплектами індивідуальних дозиметрів є ДК-0,2, ДП-22В, ДП-24, ІД-1, ІД-11 та ін.

Для вирішення завдань ЦО можна застосовувати прилади, які використовуються на об'єктах атомної енергетики, в геології, медицині та інших галузях. До таких приладів належать переносний медичний рентгенметр ПМР-1, ПМР-1М, переносний медичний мікрорентгенметр МРМ-1, МРМ-2, переносний рентгенметр

РП-1, гамма-рентгенметр «Карагач-2», універсальний радіометр РУП-1, РУСІ-7, аерозольний радіометр РВ-4, бета-гамма радіометр ГБР-3, перерахункові прилади ПП-16, ПП-9-2М, ПСО-2-4, переносні універсальні радіометри СРП-68-01, СРП-88-01, СРП-68-02, комплекти індивідуального дозиметричного контролю КІД-4, КІД-6, ІФКУ-1, ІКС, «Гнейс» та ін.

Останніми роками виготовляють багато побутових дозиметрів і радіометрів: дозиметри «Рось», РКС-104, ДРГ-01Т, ДСК-04 («Стриж»), радіометри «Прип'ять», «Десна», «Бриз», дозиметр-радіометр «Белла» та ін. Деякі з них без будь-яких конструктивних змін можна використовувати для вимірювання потужності експозиційної дози іонізуючих випромінювань під час ведення радіаційної розвідки, поглинутої дози опромінення людей, тварин, а також для сигналізації про наявність радіоактивних речовин.

Прилади радіаційної розвідки

Прилад **ДП-64** (рис. 9.1) є стаціонарним індикатором-сигналізатором радіоактивного зараження, призначений для подачі звукового та світлового сигналу при наявності гамма-випромінювання. Поріг спрацьовування приладу 0,2 Р/год. Прилад включає датчик і пульт сигналізації, з'єднані кабелем довжиною 30 метрів. Пульт сигналізації включає корпус з вмонтованими в ньому елементами схеми і кришку. На лицьовій стороні корпусу у верхній частині знаходиться динамік, праворуч розміщені тумблери РОБОТА-КОНТРОЛЬ, ВКЛ-ВИКЛ і тримач запобіжника, ліворуч розміщена сигнальна лампа і коротка інструкція по роботі з приладом. Датчик встановлюється зовні приміщення на висоті 0,7-1 м від поверхні землі. Принцип дії приладу базується на іонізаційному методі реєстрації радіоактивного випромінювання з використанням газорозрядного лічильника. При дії гамма-випромінювання в лічильнику виникають короточасні газові розряди, які викликають імпульси струму в його мережі. Ці імпульси з'являються з частотою, що пропорційна потужності дози опромінення.

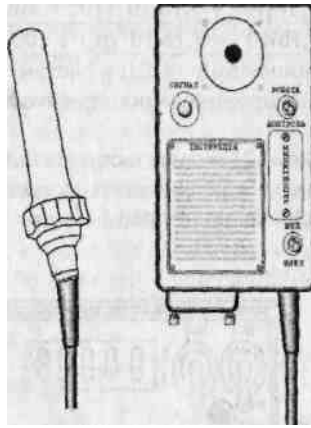


Рис. 9.1 – Індикатор-сигналізатор ДП-64

Перед вимірюванням необхідно перевірити працездатність приладу, для цього: ввімкнути прилад – ввімкнувши тумблер ВКЛ-ВИКЛ в положення ВКЛ, тумблер РОБОТА-КОНТРОЛЬ перемикнути в положення КОНТРОЛЬ, при цьому сигнальна лампочка повинна спалахувати, а звуковий сигнал складатись з коротких гудків, частота яких вказана в паспорті приладу. Після перевірки працездатності тумблер перемикнути в положення РОБОТА, через 30 с прилад буде готовий до індикації гамма-випромінення.

Основні технічні характеристики:

1. Датчик працездатний в умовах відносної вологості 95-98%.
2. Прилад призначений для подачі звукового й світлового сигналу при досягненні потужності дози гамма-випромінення 0,2 Р/год. з енергією випромінення 0,08-1,25 МеВ.
3. Інертність спрацьовування не перевищує 3 с.
4. Електроживлення приладу здійснюється від мережі змінного струму частоти 50 Гц, напругою 127 або 220 В, а також від акумулятора з напругою 6 В.

Датчик приладу герметичний. Вага приладу не перевищує 5 кг.

Дозиметр ДКС-ДЗ із виносним детектором СДН-129 є вимірювачем потужності експозиційної дози (ПЕД) і призначений для реєстрації інтенсивного рентгенівського й гама-випромінювання в широкому діапазоні енергій і потужностей доз радіації. Прилад може використовуватись в якості надійного й зручного засобу для дистанційних безперервних вимірювань потужності дози як в режимі моніторингу, так і в період виникнення, протікання та ліквідації аварій на, АЕС або при

застосуванні зброї масового ураження. Діапазони вимірювання ПЕД рентгенівського та гамма-випромінювання позначені в табл. 9.1:

Таблиця 9.1

Положення перемикача	Діапазон ПЕД-випромінювання А/кг (Р/год)	Цифрова індикація
Р/год × 1	$7,16 \times 10^{-9} - 7,16 \times 10^{-4}$ ($10^{-2} - 1000$)	0,01 – 1000
Р/год × 10	$7,16 \times 10^{-7} - 7,16 \times 10^{-3} - 10000$	0,01 – 1000

Примітка: А/кг – одиниця виміру ПЕД в системі СІ і визначається, як ампер на 1 кг ПЕД фотонного випромінювання, при якому за 1 с створюється експозиційна доза 1 Кл/кг.

Дозиметр ДКС-ДЗ (рис. 9.2) складається з логічного блоку й підстикованого до нього за допомогою кабелю виносного детектора. У комплект приладу входить штанга для закріплення детектора й вимірів у польових умовах.

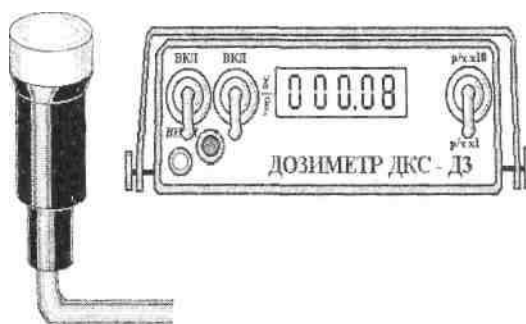


Рис. 9.2 – Дозиметр ДКС-ДЗ

Основні технічні дані приладу:

- 1) діапазон реєстрованих енергій від 0,05 до 20 МеВ;
- 2) межі відносної похибки $\pm 20\%$;
- 3) максимальне віддалення виносного детектора від приладу 30 м;
- 4) живлення приладу здійснюється від батареї акумуляторів Д-026 (4 шт.), які вмонтовано в дозиметр або в режимі підзарядки акумуляторів від мережі 220 В, 50 Гц від вмонтованого зарядного пристрою. Тривалість безперервної роботи на акумуляторах не менше 3 год.;
- 5) час встановлення роботи режиму 1 хв.;
- 6) габаритні розміри: логічного блоку $372 \times 125 \times 46$ мм; детектора діаметром 30×76 мм.

Перед початком роботи ввімкнути вмикач «ЖИВЛЕННЯ» (крайній зліва) у верхнє положення, ввімкнути вмикач «СВІТЛО» і перевірити підсвітку рідинно-кристалічного вимірювача (РКВ). Натиснути кнопку «S1» і перевірити на РКВ число в межах від 400 до 500, що відповідає заміряній напрузі вмонтованого акумулятора в межах від 4,0 до 5,0 В. відпустити кнопку, показчики РКВ мають бути 0,00-0,03. При роботі приладу від мережі напругою 220 В потрібно підключити шнур до мережі, при цьому загоряється світлодіод «МЕРЕЖА» на корпусі приладу. Ввімкнути вмикач «ЖИВЛЕННЯ», перевірити підсвітку РКВ, ввімкненням вмикача «СВІТЛО». Виключити живлення, підключити до роз'єму кабель виносного детектора, ввімкнути прилад, поставити перемикач діапазонів в положення Р/год. × 1 (в нижнє положення). Поріг спрацювання приладу 10 мР/год.

Прилад ДП-ЗБ є рентгенометром і призначений для виміру потужності дози гамма-випромінення в місцях розташування виносного блоку. Прилад є бортовим і встановлюється на автомобілях, локомотивах, катерах та других рухомих об'єктах. Прилад (рис. 9.3) складається із вимірювального пульта і виносного блоку, з'єднаних гнучким кабелем. Виносний блок виконаний герметичним і складається з корпусу й циліндричного кожуха. У виносному блоці розміщуються іонізаційна камера і формуючий каскад.

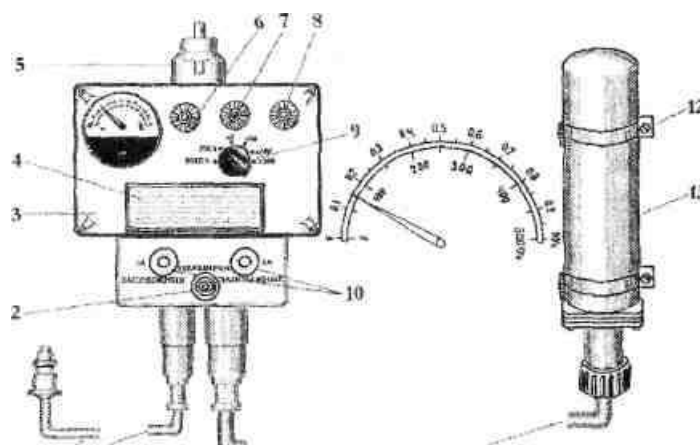


Рис. 9.3 – Рентгенометр ДП-ЗБ: 1 – кабель живлення; 2 – кнопка «ПЕРЕВІРКА»; 3 – вимірювальний пульт; 4 – інструкція; 5 – скоба для закріплення вимірювального пульта; 6 – лампа підсвітки шкали і показчика піддіапазонів; 7 – показчик піддіапазонів; 8 – лампа індикації; 9 – перемикач; 10 – запобіжник; 11 – кабель виносного блоку; 12 – скоба кріплення виносного блоку; 13 – виносний блок.

Вимірювальний пульт складається із корпусу і двох кришок. Верхня кришка кожуха є одночасно передньою панеллю, на якій розміщені вимірювальний прилад із захисним склом, лампочка підсвітки шкали, покажчик піддіапазонів, лампочка світлової індикації випромінення. Під покажчиком піддіапазонів розташовані ручка перемикачів піддіапазонів і коротка інструкція з користування приладом. В окремому відсіку пульта встановлені перемикачі напруги й запобіжники. Між головками утримувачів запобіжників знаходиться кнопка ПЕРЕВІРКА. У нижній частині корпусу розташовані розмикачі: один до джерела електричного струму, другий – до виносного блоку.

При підготовці приладу до роботи необхідно з'єднати виносний блок із пультом, а пульт із джерелом живлення. Потім ручку перемикача піддіапазонів перевести в положення ВКЛ (у деяких модифікаціях приладів – в положення $\times 1$) і натиснути кнопку ПЕРЕВІРКА. Стрілка вимірювального приладу повинна встановитися на відмітках 0,4-0,8, а контрольна лампочка періодично спалахувати. Якщо прилад уже знаходиться в полі радіаційного випромінення, то такий ефект буде і при ненависнутій кнопці ПЕРЕВІРКА.

При вимірюванні дози гамма-випромінення, перед перемиканням на піддіапазон необхідно, щоб стрілка вимірювального приладу в положенні ВКЛ при не натиснутій кнопці ПЕРЕВІРКА стала в межах зачорненої ділянки на початку шкали. Після переключення на I піддіапазон при наявності опромінення стрілка вимірювального приладу відхилиться не зразу, а після 30 с (час на приведення схеми в робочий стан). Піддіапазони вимірювання верхньої шкали: « $\times 1$ » – 0,1-1 Р/год., « $\times 10$ » – 1-10 Р/год., « $\times 100$ » – 10-100 Р/год. Покажчики шкали помножуються на множник піддіапазону. Четвертому піддіапазону відповідає положення ручки перемикача – «500». При вимірюванні в цьому піддіапазоні (50-500 Р/год.) покажчики знімаються з нижньої шкали.

Прилад живиться від джерела постійного струму напругою 12 або 26 В.

Прилад ДП-5А є польовим радіометром-рентгенометром і призначений для виявлення і виміру радіоактивного забруднення поверхні різних предметів, а також для виміру потужності гамма-випромінення.

Основні технічні дані приладу:

1. Діапазон вимірювань від 0,05 мР/год. до 200 Р/год.
2. Прилад забезпечує вимірювання також при занурюванні зонда у воду на глибину до 50 см і має звукову сигналізацію на всіх режимах.
3. Живлення приладу здійснюється від двох елементів типу КБ-1, третій елемент – для підсвітки. Комплект живлення забезпечує безперервну роботу приладу у нормальних умовах протягом не менше 40 годин. Прилад також має перехідні пристрої для підключення приладу до джерел постійного струму напругою 3,6 та 12 В.
4. Прилад має 6 піддіапазонів вимірювання (табл. 9.2). Відлік показчиків здійснюється по шкалі вимірювального приладу.

Прилад ДП-5А (Б) (рис. 9.4) складається із пульта і зонда, з'єднаного з пультом гнучким кабелем. У комплект приладу також входять: футляр з ременем і випромінювачем, головні телефони, подовжувальна штанга, 10 поліетиленових чохла для зонда, акумуляторна колодка для підключення радіометра до зовнішнього джерела електроенергії, упаковувальний ящик.

Таблиця 9.2

Піддіапазони	Положення перемикача	Шкала приладу	Од. виміру	Піддіапазони вимірювання
1	200	0-200	Р/од.	5-200
II	×1000	0-5	мР/год.	500-5000
III	×100	0-5	мР/год.	50-500
IV	×10	0-5	мР/год.	5-50
V	×1	0-5	мР/год.	0,5-5
VI	×0,1	0-5	мР/год.	0,05-0,5

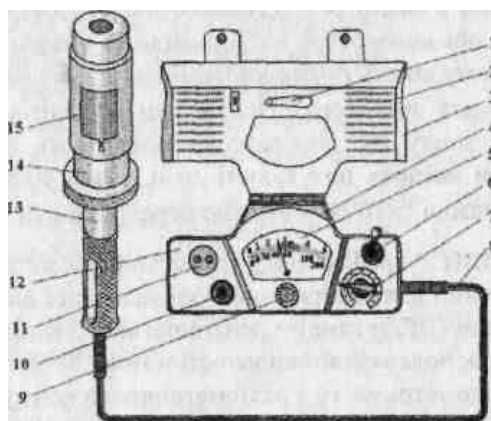


Рис. 9. 4 - Радиометр-рентгенметр ДП-5А: 1 – випромінювач для перевірки працездатності приладу; 2 – інструкція; 3 – кришка футляра; 4 – футляр; 5 – електровимірювальний прилад; 6 – вмикач підсвітки шкали; 7 – перемикач режимів; 8 – з’єднувальний кабель; 9 – потенціометр регулювання режимів роботи; 10 – кнопка вмикання показчиків; 11 – гніздо підключення головних телефонів; 12 – передня панель приладу; 13 – рукоятка зонда; 14 – зонд; 15 – поворотний екран.

На передній панелі корпусу вимірювального пульту розташовані: електро-вимірювальний прилад, перемикач піддіапазонів, потенціометр регулювання режимів роботи, кнопка вимкнення показчиків, тумблер підсвітки шкали, гніздо підключення телефонів. На верхній панелі зліва кріпиться кабель підключення зонда. У корпусі знизу є відсік для розташування джерел живлення. На внутрішній стороні кришки футляру розташований випромінювач для перевірки працездатності приладу. Зонд має поворотну гільзу з віконцем для переведення приладу в режим вимірювання бета-випромінювання, положення «Б» і гамма-випромінювання, положення «Г». При підготовці приладу до роботи необхідно: встановити коректором механічний «0» приладу, включити прилад, перевівши перемикач в положення РЕЖИМ, ручкою РЕЖИМ встановити стрілку приладу на відмітку ↓, при необхідності ввімкнути підсвітку шкали, перевірити працездатність приладу на всіх піддіапазонах (окрім піддіапазону 200) за допомогою випромінювача, закріпленого на кришці футляра, для цього: 1) відкрити випромінювач, повертаючи захисну пластину навколо осі; повернути екран зонда в положення Б; 2) встановити зонд опорним виступом на кришку футляра так, щоб випромінювач знаходився навпроти вікна на зонді (положення Б); 3) підключити головні телефони; 4) послідовно ставити перемикач в положення «x0,1», «x1», «x10», «x100», «x1000».

Працездатність приладу перевіряють за наявністю короточасних звукових сигналів у телефонах та за відхиленням стрілки. У положенні приладу «x10» покажчик приладу слід звірити з паспортними даними. На піддіапазонах від «x0,1» до «x1000» в положенні «Г» екрана зонда прилад реєструє потужність гамма-випромінення в місці розташування зонда. Покажчики знімають по верхній шкали і помножують на відповідний коефіцієнт. На піддіапазоні 200 реєструють потужність гамма-випромінення в місці знаходження пульта (як правило, на грудях оператора). Покажчики знімають по шкалі 0-200. У положенні екрана зонда «Б» вимірюють потужність дози сумарного бета-випромінення. При вимірах потужності дози понад 4000 мР/год. покажчики приладу на піддіапазоні «x1000» потрібно перепроверити на піддіапазоні 200.

ДКС-01 «СЕЛВІС» – професійний дозиметр-радіометр гамма-, бета-випромінювань призначений для вимірювання еквівалентної дози (ЕД) й потужності еквівалентної дози (ПЕД) гамма- і рентгенівського випромінення, часу накопичення ЕД, а також поверхневої щільності потоку бета-частинок. Прилад застосовують для дозиметричного і радіометричного контролю на промислових підприємствах, АЕС, в науково-дослідних організаціях, в місцях проживання, праці й відпочинку населення, контролю радіаційної чистоти приміщень, будівель і споруд, предметів побуту, одягу, території, техніки. Технічні дані приладу наведені в табл. 9.3.

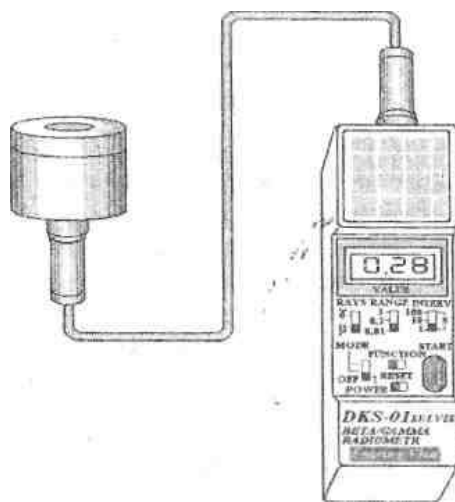


Рис. 9.5 – Дозиметр-радіометр гама-бета-випромінювань ДКС-01 «СЕЛВІС»

Таблиця 9.3.

Назва параметру	Одиниці виміру	Норма
Діапазон вимірювання потужності еквівалентної дози випромінювання (ПЕД)	мкР/год	0,1-99999
Діапазон вимірювання еквівалентної дози випромінювання (ЕД)	мкР	0,1-9999
Діапазон вимірювання щільності потоку бета-частинок	част/(хв. × см ²)	10-10 ⁵
Відносна похибка вимірювання	%	не більш 20
Час безперервної роботи при живленні від свіжо-зарядженої акумуляторної батареї (5 акумуляторів типу «Д-0.125», підзаряджуються від фотоелектричної батареї, вмонтованої у прилад) при освітленні фотоелектричної батареї прямим сонячним світлом протягом світлової доби	год.	не менше 48
Час безперервної роботи без освітлення фотоелектричної батареї прямим сонячним світлом протягом світлової доби	год.	не менше 24
Габаритні розміри без виносного блоку	мм	170 × 48 × 48
Габаритні розміри виносного блоку	мм	циліндр 48 × 38
Маса дозиметра без виносного блоку	кг	0,4
Маса виносного блоку	кг	0,35

Прилад подає звукові сигнали при попаданні гамма-кванта в блок детектування при перевищенні ЕД порогового значення 1 мкЗв (100 мкР).

Показчики ПЕД, ЕД і часу її накопичення виводяться на чотирирозрядний цифровий рідинно кристалічний індикатор.

Дозиметр (рис. 9.5) складається з блоку обробки інформації, в який вмонтовано блок детектування гамма-випромінювання і виносного блоку детектування бета-частинок. Блоки детектування перетворюють випромінювання в послідовність імпульсів напруги, число яких пропорційне або функціонально зв'язане з певними параметрами випромінювання. Принцип їх функціонування базується на перетворенні в напівпровідниковому кристалі іонізуючих випромінювань в імпульси напруги. Блок обробки інформації складається із корпусу, який утворюють верхня і нижня кришки. У верхній частині приладу розміщена фотоелектрична батарея, яка служить для підзарядки акумуляторної батареї. Ще нижче розміщена панель з

органами керування дозиметром: перемикачами POWER/MODE; RAYS; INTERWAL; RANG і кнопками FUNCTION; START; RESET.

Зверху робоча панель з індикатором і органами керування закривається захисною відкидною кришкою. Блок детектування гамма-випромінювання конструктивно виконаний у вигляді металевого прямокутного паралелепіпеда, що виконує роль корпусу й екрана, всередині якого розміщені плата зарядочутливого підсилювача з встановленим на ній напівпровідниковим детектором і плата вихідного підсилювача. Виносний блок детектування бета-частинок конструктивно виконаний у вигляді циліндричного корпусу з кришкою і отвором для детектора. Всередині корпусу вмонтовані кремнієвий детектор і плата із зарядочутливим підсилювачем. Для з'єднання з приладом блок обладнаний роз'ємом і з'єднувальним кабелем.

Ввімкнення живлення дозиметра здійснюється за допомогою перемикача POWER/MODE в одне з положень – «AUT» або «MNL». Вимкнення живлення здійснюється встановленням перемикача в положення «OFF».

Перед початком роботи необхідно підзарядити батарею, для чого прилад розташувати під електричною лампою потужністю 100 Вт на відстані 20-30 см (при первинній зарядці на 15 годин), або під пряме сонячне світло, щоб промені світла падали на поверхню фотоелектронної батареї, по можливості під прямим кутом (при первинній зарядці на 10 годин). Під'єднують виносний блок детектування бета-частинок до дозиметра за допомогою з'єднувального кабелю через роз'єм у верхній торцевій частині приладу.

Робота дозиметра складається з таких операцій:

- вибір режиму роботи;
- вимірювання ЕД фотонного іонізуючого випромінювання;
- вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання;
- вимірювання щільності потоку бета-частинок.

Для початку процесу вимірювання відкрити прозору кришку над органами керування і ввімкнути дозиметр, встановивши перемикач POWER/MODE в положення «MNL». При цьому на цифровому дисплеї дозиметра висвітяться нулі. Встановити тип іонізуючого випромінювання за допомогою перемикача RAYS.

Режим індикації вимірюного значення ЕД фотонного іонізуючого випромінювання вмикається відразу з вмиканням дозиметра.

Режим індикації вимірюного значення ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання чи щільності потоку бета-частинок (залежно від положення перемикача RAYS) вмикається за допомогою послідовного короткочасного натискання кнопки FUNCTION. Для вимірювання значення ПЕД дозиметр розмістити верхньою торцевою стороною у напрямку об'єкта, який потрібно обстежити. Натиснути кнопку START і після закінчення інтервалу вимірювання зняти показчики дозиметра. Для роботи дозиметра в автоматичному режимі при вимірювання ПЕД необхідно перемикач POWER/MODE встановити в положення «AUT». При цьому запуск лічильного режиму здійснюється автоматично, а після закінчення інтервалу вимірювання результат вимірювання буде зафіксований на дисплеї протягом 3-4 секунд.

Режим індикації вимірюного значення часу накопичення ЕД вмикається за допомогою послідовного короткочасного натискання кнопки FUNCTION.

Вимірювання ЕД фотонного іонізуючого випромінювання здійснюється автоматично і починається відразу з вмиканням дозиметра. Обнуління результату вимірювання здійснюється за допомогою кнопки RESET або при вимиканні дозиметра.

Вимірювання часу накопичення ЕД здійснюється автоматично і починається відразу з вмиканням дозиметра. Обнуління результату вимірювання здійснюється за допомогою кнопки RESET або при вимиканні дозиметра.

Для вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання ввімкнути дозиметр, для чого перемикач POWER/MODE встановити в положення «MNL». Встановити перемикач RAYS в положення «γ». Ввімкнути режим індикації вимірювання ПЕД. Встановити перемикачі INTERVAL і RANGE залежно від інтенсивності іонізуючого випромінювання в положення згідно з табл. 9.4 (в мР/год.).

Таблиця 9.4

VALUE	INTERVAL	RANGE
0,010-0,500	100 S	1
0,500-5,000	10 S	1
5,000-9,999	1 S	1
9,999-99,99	1 S	0,1
99,99-999,9	1 S	0,01

Для вимірювання щільності потоку бета-частинок треба під'єднати виносний блок детектування бета-частинок до дозиметра, перемикач RAYS встановити в положення « β ». Виміряти власний фон бета-детектора, для чого: встановити перемикачі: RAYS – в положення « β », INTERVAL – в положення «AUT». Закрити спеціальною планкою-фільтром (з комплекту блока) вікно бета-детектора. Зняти три показчики значень фону, виміряних дозиметром, і обчислити середнє арифметичне. Розташувати бета-детектор із закритим планкою вікном таким чином, щоб його вікно знаходилось паралельно і на мінімальній відстані до поверхні, яку необхідно обстежити. Здійснити три виміри гамма-фону обстежуваної поверхні і обчислити середнє арифметичне значення.

Сцинтиляційний прилад геологорозвідувальний **СРП-88Н** призначений для вимірювань радіоактивності гірських порід і руд по гамма-випроміненню при радіометричній зйомці місцевості. Модифікація приладу СРП-88Н1 застосовується для виміру радіоактивності при каротажі свердловин і шпурів глибиною до 1000 м. Прилад виготовлено вібростійким і герметичним. Він складається з пульта УИК-01Н (габаритні розміри 210 × 100 × 85 мм) та блоку детектування (габаритні розміри для СРП-88Н – 50 × 191 × 430 мм, для СРП-88Н1 – 28 × 1275 мм), підстикового до пульта кабелем довжиною 1,5 м для СРП-88Н и 1000 м для СРП-88Н1 (рис. 9.6). В якості детекторів у приладі використані кристали йодистого натрію.

Живлення приладу СРП-88Н здійснюється від чотирьох 343-х елементів, час роботи 100 годин, приладу СРП-88Н1 – від зовнішнього джерела живлення напругою від 11 до 15 В.

При роботі з приладом в режимі пошуку зміни інтенсивності гамма-випромінення треба фіксувати по стрілочному індикатору, для чого перемикач ДІАПАЗОН

встановити в положення, при якому стрілка індикатора знаходиться в межах від однієї третини до кінця шкали, більш точні показники знімають з цифрового табло.

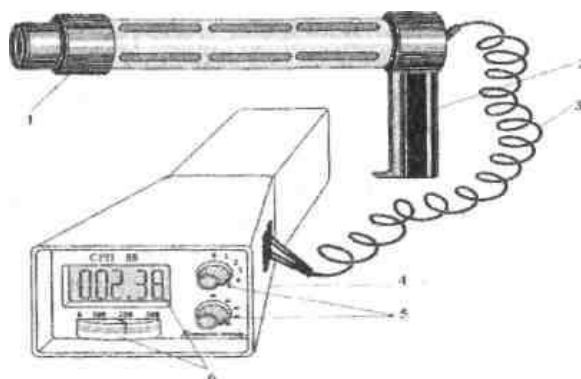


Рис. 9.6 – Сцинтиляційний прилад геологорозвідувальний СРП-88Н:

- 1 – блок детектування; 2 – ручка блоку детектування;
- 3 – з'єднувальний кабель; 4 – блок УИН 01Н;
- 5 – перемикачі; 6 – шкали приладу

Експозиція в положеннях перемикача ДІАПАЗОН «0,1» і «0,3» дорівнює 10 с, а в положеннях від «1» до «30» – 1 с. При вимірюванні фіксують не менше трьох показників і вираховують середнє арифметичне. Необхідний поріг звукової сигналізації для піддіапазонів встановлюється перемикачем ПОРІГ.

Радіометр «ПРИПЯТЬ» призначений для контролю радіаційної обстановки в місцях мешкання, перебування та роботи населення. За допомогою радіометра можна вимірювати: 1) величину зовнішнього гамма-фону; 2) забруднення радіоактивними речовинами житлових і виробничих приміщень, будівель, споруд, одягу, території, поверхні ґрунту, транспортних засобів; 3) вміст радіоактивних речовин в ЕД продуктах харчування. Діапазон вимірювання потужності експозиційної дози (ЕД) гамма-випромінювання від 0,01 до 20,00 мР/год.; потужності еквівалентної дози (ПЕД) гама-випромінювання від 0,1 до 200,0 мкЗв/год.; питомої активності від 1×10^{-7} до 2×10^{-5} . Час встановлення робочого режиму – не більше 5 с. Час встановлення показників при вимірах: 1) ЕД, ПЕД і щільності потоку – 20 або 200 с; 2) питомої активності – 10 або 100 хв.

Джерело живлення – батарея типу «КОРУНД» або зовнішнє джерело напругою 4,7 або 12 В. Радіометр (рис. 9.7) виконаний у вигляді портативного цифрового приладу в прямокутному пластмасовому корпусі, розміром $146 \times 73 \times 37$ мм, вагою

0,3 кг.

В якості детектора бета- і гамма-випромінювання в радіометрі використується лічильник типу СБМ-20, в якому при появі іонізуючих випромінювань або гамма-квантів виникає електричний розряд, який формує імпульси напруги, що перетворюються в цифрову інформацію і відображаються на рідинно-кристалічному індикаторі.

На передній і нижній торцевих стінках приладу розміщені органи керування: вмикач живлення; кнопка контролю напруги (КП); перемикач виміру гама- і бета-випромінювання (γ - β), перемикач виду вимірюваної ПЕД (Н-Х); перемикач виду вимірюваної величини щільності потоку або питомої активності (γ - A_T); перемикач меж виміру; перемикач часу встановлення показчиків; вмикач звукового сигналу; роз'єм для підключення зовнішнього джерела живлення. На задній стінці розміщені кришка-фільтр і кришка відсіку для батареї.

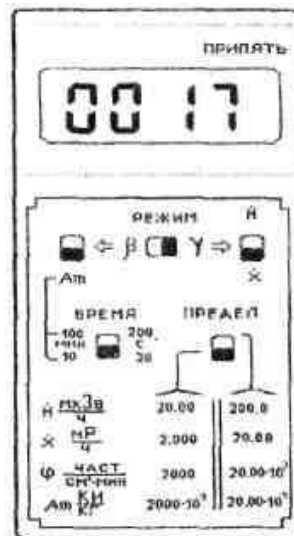


Рис. 9.7 – Радіометр «ПРИПЯТЬ»

Перед початком роботи з радіометром треба встановити батарею (або підключити прилад до зовнішнього джерела живлення). Включити радіометр перемикачем «Живлення». Для контролю величини напруги натиснути на кнопку КП і прочитати цифрові показчики напруги на індикаторі.

Потужність дози гамма-випромінювання при встановленій кришці фільтру γ . Перед виміром потужності ЕД перемикачі на передній панелі встановлюють в положення: РЕЖИМ – γ , Н-Х-Х; ПРЕДЕЛ – нижнє положення; ВРЕМЯ – 20 с

(нижнє положення); включити радіометр, через 20 с прочитати показчики приладу в мР/год. При вимірюванні ПЕД перевести перемикач Н-Х в положення Н і прочитати показчики приладу в мкЗв/год.

Для оперативного пошуку на місцевості дільниць рекомендується використовувати звуковий сигнал, частота якого пропорційна потужності дози.

При вимірюванні радіоактивного забруднення бета-частинками необхідно спочатку провести заміри із закритою кришкою-фільтром на відстані 1-2 см від поверхні, яка перевіряється, а потім повторити виміри із знятою кришкою на тій же відстані. Перемикачі на передній панелі встановити: РЕЖИМ – β ; Н-Х – аби яке; ПРЕДЕЛ – нижнє положення; ВРЕМЯ – 20 с (нижнє положення); γ - A_m – A_m . Для отримання величини радіоактивного забруднення поверхні необхідно від показчиків приладу зі знятою кришкою відняти показчики приладу із закритою кришкою. Питому активність бета-випромінювальних нуклідів у продуктах харчування і других пробах зовнішнього середовища вимірюють в пластмасовій кюветі при знятій кришці-фільтрі. Одиниця виміру – кюрі на кг (Ки/кг).

Продукти харчування, що досліджуються, готують в тому вигляді, в якому будуть вживатися (ретельно вичищені, вимиті, зварені і т.п.). Пробу треба пропустити через м'ясорубку, нарізати або нашинкувати.

Перемикачі на передній панелі встановити: РЕЖИМ – β ; γ - A_m – A_m ; ПРЕДЕЛ – нижнє положення; ВРЕМЯ – 100 хв. (верхнє положення); Н-Х – аби яке. Встановити радіометр зі знятою кришкою-фільтром на підготовлену чисту кювету, включити його і зробити через 100 хв. зчитування трьох послідовних показчиків фону й визначити середній показчик.

Помістити в кювету підготовлену пробу (нижче країв кювети на 3 см) і через 100 хв. Зняти три послідовні показчики й вирахувати середній.

Для оперативного виміру перемикач ВРЕМЯ перевести в нижнє положення і виміри проводити через 10 хв., але при цьому збільшиться похибка виміру.

Прилади дозиметричного контролю

Комплект індивідуальних дозиметрів ДП-22В (рис. 9.8) призначений для вимірювання індивідуальних доз гамма-вимірювання. Він складається із зарядного

приладу ЗД-5 і 50 дозиметрів ДКП-50-А.

Основні технічні дані:

1. Дозиметри ДКП-50-А вимірюють індивідуальні дози гамма-вимірювання в діапазоні від 2 до 50 Р.
2. Похибка вимірювання $\pm 10\%$.
3. Саморозряд дозиметрів у нормальних умовах не перевищує двох поділок за добу (4 рентгени).
4. Тривалість безперервної роботи зарядного пристрою з одним комплектом свіжого живлення не менше 30 годин.

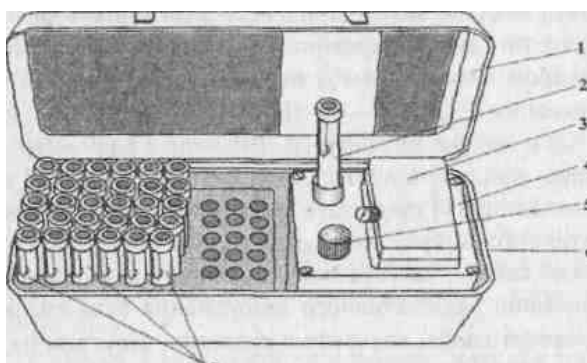


Рис. 9.8 – Комплект індивідуальних дозиметрів ДП-22В:

- 1 – кришка корпусу; 2 – дозиметр на підзарядці;
3 – блок живлення; 4 – блок перевірки і зарядки дозиметрів;
5 – потенціометр; 6 – корпус приладу; 7 – індивідуальні дозиметри

Підготовка ДП-22В до роботи складається з його зовнішнього огляду, перевірки комплектності і заряду дозиметрів. Порядок зарядки дозиметрів: 1) вставити в зарядний пристрій джерела живлення, дотримуючись полярності; 2) перевірити положення нитки, якщо вона перекошена, повернути окуляр, попередньо вивернувши ковпачок; 3) відгвинтити захисну оправу дозиметра і захисний ковпачок зарядного гнізда ЗД-5; 4) ручку потенціометра повернути вліво до упору; 5) дозиметр вставити в зарядне гніздо зарядного пристрою, при цьому включається підсвітка зарядного гнізда; 6) спостерігаючи в окуляр, легко натиснути на дозиметр і, повертаючи ручку потенціометра вправо, вивести зображення нитки на шкалі дозиметра на «0», при цьому нитка повинна рухатись справа наліво (від 50 Р до 0); 7) перевірити положення нитки на денне світло, навернути захисну оправу дозиметра й ковпачок зарядного гнізда. Показники знімають, спостерігаючи через окуляр за

положенням нитки на шкалі. При експлуатації дозиметрів необхідно обережно користуватись ними, зберігати від різких ударів.

Комплект індивідуальних дозиметрів ІД-1 (рис. 9.9) призначений для вимірювання доз гамма-нейтронного випромінювання, що поглинаються. У комплект входить 10 вимірювачів доз і зарядний пристрій ЗД-6.

Основні технічні дані:

- 1) діапазон вимірювання від 20 до 500 рад;
- 2) похибка вимірювань не перевищує $\pm 20\%$;
- 3) саморозряд дозиметра не перевищує за 24 години 1 поділки (20 рад), за 6 діб – 2 поділки;
- 4) комплект забезпечує дієздатність в інтервалі температур від -50 до $+50$ °С;
- 5) за один цикл забезпечується зарядка не менше 10 дозиметрів, розряджених не більше, ніж на 30% шкали.

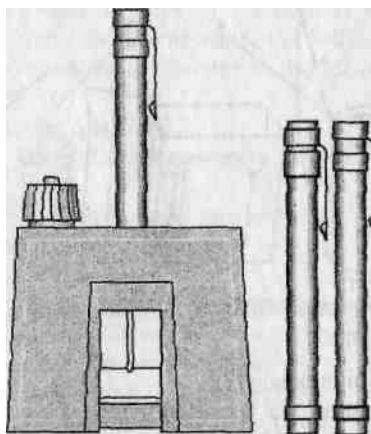


Рис. 9.9 – Комплект індивідуальних дозиметрів ІД-1

Принцип роботи дозиметра полягає в наступному: при дії іонізуючого випромінювання на заряджений дозиметр в об'ємі іонізаційної камери виникає іонізаційний струм, що зменшує потенціал конденсатора та іонізаційної камери. Зменшення потенціалу пропорційно дозі опромінювання. Вимірювання потенціалу проводять за допомогою малогабаритного електроскопа, який розміщений всередині іонізаційної камери. Відхилення рухомої системи електроскопа-платинованої нитки вимірюють за допомогою відлікового мікроскопу зі шкалою, відградуваної в радах.

Зарядний прилад не має хімічних джерел живлення. Принцип роботи ЗД-6 полягає в перетворенні механічної енергії (стискання п'єзоелементів) в електричну. Його можна використовувати для зарядки дозиметрів ДКП-50, ДК-02.

Підготовка до роботи включає зовнішній огляд, перевірку комплектності приладу і заряд дозиметрів. Порядок зарядки дозиметрів:

- встановити ручку зарядного пристрою проти годинникової стрілки до упору;
- вставити дозиметр в зарядно-контактне гніздо ЗД-6 і направити зарядний прилад дзеркалом на зовнішнє джерело світла, прагнучи максимального освітлення шкали;
- натиснути на дозиметр і, спостерігаючи в окуляр, обертати ручку ЗД-6 за годинниковою стрілкою до тих пір, поки зображення нитки не встановиться на «0», після цього вийняти дозиметр з гнізда;
- перевірити положення нитки на світло: воно повинно бути на «0».

Вимірювач дози ІД-11 (рис. 9.10) призначений для вимірювання дози гамма-нейтронного опромінення особового складу. ІД-11 використовується для індивідуального контролю опромінювання, який проводиться з метою отримання даних для оцінки ступеня тяжкості променевиx уражень при обстеженні уражених на етапах медичної евакуації. ІД-11 складається з індивідуальних вимірювачів дози й вимірювального приладу (ВП).

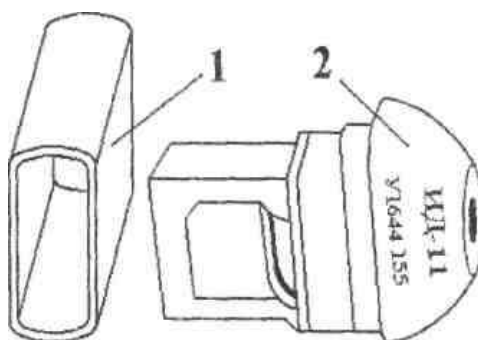


Рис. 9.10 – Вимірювач дози ІД-11:

- 1 – вимірювальний прилад;
- 2 – індивідуальний вимірювач дози

Основні технічні дані приладу:

- 1) діапазон вимірювання від 10 до 1500 рад;
- 2) похибка вимірювань $\pm 15\%$;

- 3) зберігає можливість визначення набраної дози протягом місяця;
- 4) час вимірювання дози (ВП) не перевищує 30 с;
- 5) живлення 220 В.

В ІД-11 використаний метод дозиметрії, що базується на явищі радіо-фотолюмінесценції.

Комплект індивідуальних дозиметрів ДК-0,2 (рис. 9.11) призначений для визначення доз опромінення осіб, які працюють в умовах радіоактивного випромінювання або пов'язаних з радіоактивними речовинами. Складається із зарядного пристрою ЗД-4 і 10-ти прямопоказуючих дозиметрів ДК-0,2.

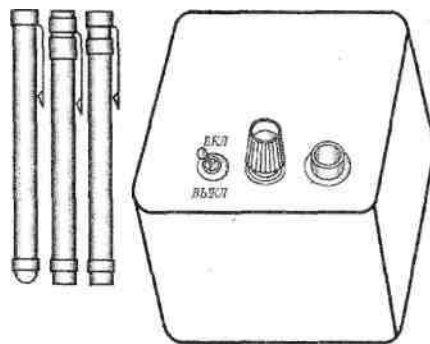


Рис. 9.11 – Комплект індивідуальних дозиметрів ДК-0,2

Основні технічні дані:

1. Дозиметри вимірюють дози гамма-випромінювання в діапазоні від 0 до 200 мР.
2. Саморозряд дозиметра не перевищує 10% діапазону шкали за 24 години.
3. Вага зарядного пристрою з джерелом живлення близько 1,6 кг.

За принципом дії та конструкції дозиметри ДК-0,2 аналогічні дозиметрам ДКП-50 (ИД-І).

Порядок зарядки дозиметрів ДК-0,2:

1. Відгвинтити нижній ковпачок дозиметра і захисний ковпачок зарядного гнізда ЗД-4.
2. Ручку потенціометра повернути вліво до упору.
3. Включити підсвітку зарядного гнізда.
4. Дозиметр вставити в гніздо.
5. Спостерігаючи в окуляр, повертати ручку потенціометра вправо доти, поки зображення нитки на шкалі дозиметра не перейде приблизно на

дві поділки лівіше нуля. Після цього вийняти дозиметр і доторкнутись металевим предметом до центрального контакту дозиметра.

6. Перевірити положення нитки на світло: при вертикальному положенні вона повинна стояти на нулі. При необхідності – повторити процес зарядження ще раз.
7. Завернути нижній ковпачок дозиметра. Вимкнути зарядний пристрій.

Блок 6.2. Лекція № 10. Прилади хімічної розвідки

План

1. Методи виявлення СДОР.
2. Військовий прилад хімічної розвідки.
3. Аналізатори й сигналізатори аміаку і хлору.

1. Методи виявлення СДОР

Сильнодіючі отруйні речовини (СДОР) в повітрі, на місцевості, техніці, обладнанні, одязі виявляють за допомогою приладів хімічної розвідки або шляхом взяття проб для подальшого аналізу в спеціальних хімічних лабораторіях. Токсичність сучасних СДОР настільки висока, що спроба виявлення їх за допомогою органів чутливості може призвести до значного ураження, крім того в багатьох СДОР відсутні запах і колір.

Сильнодіючі отруйні речовини (СДОР) та інші небезпечні гази, що використовуються в промисловості, наведені в табл. 10.1:

Таблиця 10.1

№ п/п	Назви СДОР	Формула	Межа допустимої концентрації (мг/м³)
1	Кисень	O ₂	30
2	Монооксид вуглецю	CO	10
3	Сірководень	H ₂ S	10
4	Діоксид сірки	SO ₂	2
5	Монооксид азоту	NO	25
6	Діоксид азоту	NO ₂	5

7	Аміак	NH_3	50
8	Синильна кислота	HCN	10
9	Хлор	Cl_2	0,5
10	Фтор	F_2	0,1
11	Бром	Br_2	0,1
12	Діоксид хлору	ClO_2	0,1
13	Фосфористий водень	PH_3	0,1
14	Арсеністий водень	AsH_3	0,05
15	Кремневодень	SiH_4	5
16	Диборан	B_2H_6	0,1
17	Селеноводень	H_2Se	0,05
18	Діоксид вуглецю	CO_2	5000
19	Етиленоксид	$\text{EO}/\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	1
20	Вінілхлорид	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$	2
21	Пропиленоксид	$\text{C}_3\text{H}_5\text{O}$	2,5
22	Бутадієн	$\text{CH}_2 - \text{CHCH} - \text{CH}_2$	15/5
23	Ацетальдегід	CH_3CHO	50
24	Ізопропанол	$(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$	400
25	Метанол	CH_3OH	200
26	1-хлор 2, 3-екопсипропан	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_2\text{Cl}$	3
27	Етанол	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	1000
28	Формальдегід	HCHO	0,5
29	Вінілацетат	$\text{H}_2\text{C} = \text{CHOOC} - \text{CH}_3$	10
30	Бутилактилат	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_4\text{H}_9$	10
31	Етилакрилат	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_4\text{H}_5$	5
32	Стирол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCH}_2$	20
33	Дістилефір	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{J}$	400
34	Тетрагідрофуран	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	200
35	Фосген	COCl_2	0,1

В основу дії приладів хімічної розвідки покладені наступні методи виявлення СДОР: *хімічний, біохімічний, фізичний і фізико-хімічний*.

Для виявлення та індикації СДОР у нестационарних (польових) умовах частіше застосовують *хімічний метод*, що базується на взаємодії СДОР зі спеціально підібраними речовинами (реактивами), в результаті чого утворюються сполуки, які мають визначене забарвлення. Факт появи такого забарвлення свідчить про наявність певного типу СДОР. Порівнюючи щільність забарвлення реактиву зі спеціально підібраними кольоровими еталонами на папері, можна робити висновок про концентрацію СДОР або ступінь зараженості повітря.

Деякі (особливо фосфорорганічні) СДОР мають настільки високу токсичність, що можуть завдати ураження при концентраціях, які не можуть бути визначені польовими хімічними методами. У цьому випадку застосовують **біохімічний метод**, що послідовно використовує два біохімічні реактиви. Про наявність СДОР робиться висновок, як і при хімічному методі, за зміною забарвлення реактивів.

В основі **фізичного методу** виявлення СДОР лежить явище світіння молекул СДОР при опроміненні їх світлом визначеної довжини хвилі. Практичне застосування цього методу в польових умовах ускладнюється необхідністю створення малогабаритних випромінювачів і приймачів випромінювання. Але даний метод вважається перспективним внаслідок своєї високої чутливості.

Фізико-хімічний метод виявлення СДОР базується на зміні поверхневих властивостей напівпровідникових матеріалів під впливом парів СДОР. Ступінь зміни поверхневих властивостей може бути вимірний, а за ним оцінена концентрація парів.

2. Військовий прилад хімічної розвідки

Військовий прилад хімічної розвідки – ВПХР призначений для визначення наявності в повітрі, на місцевості, бойовій техніці та іншому обладнанні бойових отруйних речовин і СДОР (рис. 10.1).

ВПХР складається з корпусу 1 з кришкою 2 і розміщених в них ручного насоса 3, паперових касет з індикаторними трубками 4, протидимових фільтрів 5, насадки до насосу 6, захисних ковпачків 7, ліхтарика 8, пальника 10, патронів 9 до неї. Крім того, до комплекту приладу входять: лопатка, інструкція і пам'ятка по роботі з приладом. Для носіння приладу є плечовий пасок 11.

При прокачуванні ручним насосом зараженого повітря через індикаторні трубки в них змінюється забарвлення наповнювача під дією отруйних речовин. За зміною забарвлення наповнювача та її інтенсивністю судять про наявність СДОР та його приблизну концентрацію. У насосі є пристрій для відкриття індикаторних трубок і розбиття ампул в них.

Індикаторні трубки являють собою запаяні скляні трубки, всередині яких

розміщений наповнювач і скляні ампули з реактивами (індикаторні трубки з одним жовтим кільцем ампул не містять).

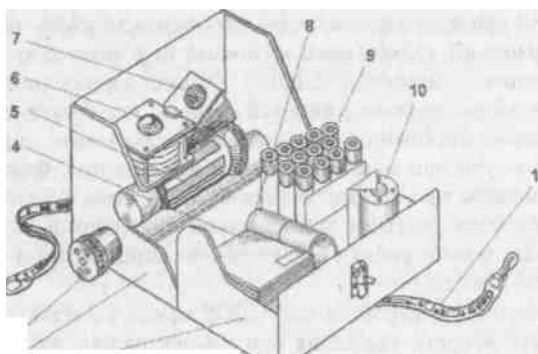


Рис. 10.1 – Військовий прилад хімічної розвідки – ВПХР:
 1 – кришка; 2 – корпус; 3 – насос; 4 – касети з індикаторними трубками; 5 – насадка до насосу; 6 – захисні ковпачки;
 7 – протидимні фільтри; 8 – ліхтарик; 9 – патрони для грілки;
 10 – грілка; 11 – пасок для носіння приладу

Кожна індикаторна трубка має умовне маркування у вигляді кольорових кілець, що показують, для виявлення яких СДОР вона призначена, деякі з них наведені в табл. 10.2.

Таблиця 10.2

Типи індикаторної трубки	Маркування	ОР, які визначаються трубкою
ІТ-44	Червоно кільце і крапка	Зарин, зоман, V-гази
ІТ-45	Три зелених кільця	Фосген, дифосген, синильна кислота, хлорціан
ІТ-36	Одне жовте кільце	Іприт
ІТ-46	Одне коричневе кільце	Бі-зет
ІТ-47	Три білих кільця	Сі-Ес
ІТ-28	Три червоних кільця	Окис вуглеводню

При роботі з приладом особливу увагу звертають на придатність індикаторних трубок. Індикаторна трубка не придатна до роботи, якщо строк придатності закінчився, відламані один або обидва кінця трубки, розбита ампула, наповнювач пересипається по трубці, виникла зміна кольору наповнювача трубки з одним жовтим кільцем з жовтого до оранжевого, змінився колір рідини ампули в трубці з трьома зеленими кільцями до жовтої, змінився колір рідини в нижній ампулі

трубки з одним червоним кільцем і червоною точкою до рожевої або червоної. Придатність індикаторних трубок з трьома зеленими кільцями та з одним жовтим кільцем після закінчення строку придатності визначається за допомогою комплекту контрольних трубок ККТ-2 відповідно до інструкції по його використанню. По закінченні гарантійного строку визначення придатності індикаторних трубок з одним червоним кільцем і червоною точкою проводять в лабораторіях.

Виявлення невизначених отруйних речовин в повітрі виконують в такій послідовності: спочатку заражене повітря індикують трубками з червоним кільцем і червоною точкою, потім трубкою з трьома зеленими кільцями і в останню чергу трубкою з жовтим кільцем.

Порядок роботи з трубками з червоним кільцем і червоною точкою: а) при визначенні СДОР в небезпечних концентраціях необхідно взяти дві трубки – одну для визначення СДОР (дослідна), другу – контрольну; б) надрізати їхні кінці і відкрити трубки за допомогою ампуловідкривача насоса з маркуванням, яке відповідає маркуванню індикаторної трубки; в) розбити верхні ампули обох трубок; взяти трубки за кінці з маркуванням і енергійно, стряхнути їх 2-3 рази; г) контрольну трубку розмістити в штатив (у правій стороні кришки приладу), повітря через неї не прокачувати; д) вставити дослідну трубку немаркованим кінцем в насос і прокачувати через неї повітря, зробивши 5-6 накачувань насосом (рис. 10.2).

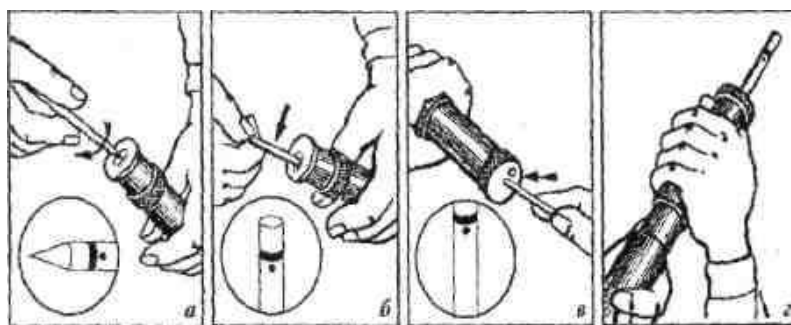


Рис. 10.2 – Порядок роботи з індикаторними трубками:
а – надрізання кінчика трубки; *б* – відкривання
(надломування) трубки; *в* – розбивання внутрішніх ампул;
г – прокачування повітря через трубку

Тим же ампуловідкривачем, що і на початку роботи, розбити нижні ампули в обох трубках (першою відкривається ампула контрольної трубки), стряхнути

трубки одночасно і спостерігати за зміною кольору наповнювача в контрольній трубці. Поява червоного кольору верхнього наповнювача дослідної трубки і зберігання її до моменту появи жовтого кольору в контрольній трубці вказує на наявність ОР (зарин, зоман, VX) в небезпечних концентраціях. Визначення СДОР в небезпечних концентраціях проводять в тому випадку, якщо при визначенні небезпечних концентрацій ОР отриманий відносний результат. Порядок роботи з трубками такий же, як вказано в позиції *a*, але при цьому треба прокачати більше дослідного повітря, зробивши 50-60 накачувань насосом, і розбити нижні ампули трубок не зразу, а через 2-3 хв. після прокачування. Слід прагнути до того, щоб різниця в часі при розбитті нижніх ампул в контрольній і дослідній трубках була якомога менша.

Позитивні показники трубок, тобто відставання в переході червоного кольору в жовтий у дослідної трубки порівняно з контрольною свідчать про наявність СДОР. Відсутність показників трубок, тобто перехід червоного кольору наповнювача дослідної трубки і контрольної проходить одночасно, свідчить про відсутність парів ОР (зарину, зоману, VX) в повітрі і може служити підставою для зняття протигазу.

Якщо виникнення жовтого кольору наповнювача дослідної трубки проходить одразу після розбиття нижньої ампули, то це свідчить про наявність в повітрі парів кислих речовин. У цьому разі визначення необхідно повторити із застосуванням протидимового фільтру (протидимові фільтри ПДФ-1 здатні частково затримувати пари ОР, внаслідок чого чуттєвість індикаторних трубок в присутності диму або парів кислих речовин знижується).

При обстеженні повітря за допомогою індикаторної трубки з трьома зеленими кільцями необхідно відкрити трубку, розбити ампулу, вставити трубку в насос і прокачати повітря, зробивши 10-15 прокачувань насосом; вийняти трубку з насоса і порівняти колір наповнювача з кольором, що зображений на касетній етикетці.

Порядок роботи з трубкою з одним жовтим кільцем такий: відкрити трубку, вставити її в насос, зробити 60 прокачувань, вийняти трубку з насоса, витримати 1 хв., порівняти колір наповнювача з кольором, що зображений на касетній етикетці.

Для прискорення обстеження повітря індикаторні трубки можуть бути відкриті заздалегідь за 10-15 хв. до дослідження.

При визначенні СДОР на місцевості, озброєнні й бойовій техніці спочатку використовують індикаторні трубки з червоним кільцем і червоною точкою, а потім з одним жовтим кільцем. При підготовці до роботи необхідно трубку вставити в головку насоса. Навернути на насос насадку, залишивши відкинутим притискне кільце, надіти на воронку насадки захисний ковпачок, прикласти насадку до ґрунту (ураженого предмету) так, щоб воронка закрила ділянку з найбільш різко вираженими ознаками зараження, прокачати через індикаторну трубку повітря, зняти насадку, знищити ковпачок і зняти насадку з приладу, вийняти з головки насоса трубку і провести визначення СДОР, керуючись вказівками на касеті.

При визначенні СДОР на ґрунті й сипучих матеріалах використовують захисний ковпачок і протидимовий фільтр. При цьому індикаторну трубку вставляють в головку насоса, на насос накручують насадку, на воронку насадки надівають захисний ковпачок, воронку наповнюють пробєю дослідного матеріалу і накривають протидимовим фільтром, який закріплюють притискним кільцем, потім насосом виконують необхідну кількість прокачувань, при цьому насос тримають головою вниз. Після прокачування насосом відкидають притискне кільце, знімають протидимовий фільтр, пробу і ковпачок.

Для визначення СДОР при знижених температурах повітря індикаторні трубки з одним червоним кільцем і червоною точкою й індикаторні трубки з одним жовтим кільцем нагрівають за допомогою пальника. Перед відкриттям трубки з червоним кільцем і червоною точкою встановлюють в корпус пальника і підігрівають до відтаювання ампул, потім дістають з пальника використовують для визначення СДОР. Після прокачування повітря одночасно повинні бути підігріті обидві трубки (дослідна і контрольна) у пальнику протягом хв.

При визначенні ОР в небезпечних концентраціях одразу після прогріву розбивають нижні ампули, а при визначенні ОР в безпечних концентраціях ці ампули розбивають через 2-3 хв. після прогріву. Потім ці трубки одночасно струшують і ведуть спостереження за зміною кольору їх наповнювача. Трубки з одним жовтим

кільцем при температурі +15 °С і нижче підігрівають протягом 1-2 хв. після прокачування через них ураженого повітря з послідуочим спостереженням за зміною кольору наповнювача.

У разі сумнівних показань індикаторної трубки з трьома зеленими кільцями при знижених температурах визначення треба повторити з використанням пальника, для чого трубку після прокачування повітря на 1 хв. помістити в пальник, а потім спостерігати колір наповнювача.

3. Аналізатори і сигналізатори аміаку і хлору

Аналізатор аміаку й хлору ПАХ призначений для виміру масової концентрації аміаку чи хлору в повітрі і видачі світлової чи звукової сигналізації (сигнали «ПОРІГ-1» та «ПОРІГ-2») при досягненні встановлених позначок масової концентрації.

Прилад ПАХ (рис. 10.3) виконаний в металевому корпусі. На передній панелі розміщені: рідинно-кристалічний екран; сигнальний світлодіод; кнопка керування; необхідні анотаційні надписи з користування приладом.



Рис. 10.3 – Аналізатор аміаку й хлору ПАХ

У нижній торцевій частині розміщені сенсори виявлення хлору й аміаку. На задній панелі корпусу розташована кришка відсіку для джерела живлення і пружина для закріплення приладу на поясі оператора.

Основні характеристики приладу:

1) діапазон виміру масової концентрації:

- аміаку від 25 до 400 мг/м³ в повітрі;
- хлору від 2,0 до 15,0 мг/м³ в повітрі;

2) значення сигнальних порогових концентрацій:

- для сигналу «ПОРІГ-1» – 50 мг/м³ аміаку і 4,0 мг/м³ хлору;
- для сигналу «ПОРІГ-2» – 200 мг/м³ аміаку і 10,0 мг/м³ хлору.

Для підготовки приладу до роботи ввімкнути аналізатор натискуванням двох кнопок керування на лицьовій панелі. При цьому прилад буде знаходитись в режимі контролю блоку живлення, на індикаторі висвітлиться надпис LO BAT і значення ступеня зарядки батарей блоку живлення. Прилад працездатний при показниках 010-120.

Перемикнути аналізатор в режим виміру масової концентрації аміаку, натиснувши ті самі кнопки. При цьому вмикається звукова й світлова сигналізація жовтого кольору, а на відліковому пристрої висвітлюється число понад 400. Перевірити наявність звукового та світлового сигналу і зафіксувати нульовий показник аналізатора. При відсутності аміаку в повітрі показники аналізатора повинні знаходитись в межах від 0 до 5 мг/м³.

Перемикнути аналізатор в режим вимірювання масової концентрації хлору натискуванням двох кнопок керування. При цьому ввімкнеться звукова й світлова сигналізація червоного кольору і на відліковому пристрої висвітлиться число 15. Перевірити наявність звукового й світлового сигналу і зафіксувати нульовий показник приладу. При відсутності в повітрі хлору нульові показники аналізатора повинні знаходитись в межах від 0 до 0,5 мг/м³.

Вимикають аналізатор натискуванням двох кнопок керування.

Для виміру концентрації аміаку в повітрі перемикнути аналізатор в режим виміру його концентрації і контролювати показник лічильного пристрою і звукові й світлові сигнали жовтого кольору:

- 1) циклічний під час натискання кнопок режиму виміру масової концентрації аміаку;

- 2) поодинокий з періодом 120 ± 45 с при масовій концентрації аміаку в повітрі менше 50 мг/м^3 ;
- 3) циклічні з періодом 1 с при масовій концентрації аміаку в повітрі більше 50 мг/м^3 (сигнал «ПОРІГ-1») до 200 мг/м^3 ;
- 4) циклічні подвійні з періодом 1с при масовій концентрації аміаку в повітрі більше 200 мг/м^3 (сигнал «ПОРІГ-2»).

Для виміру концентрації хлору в повітрі перемкнути аналізатор в режим виміру його концентрації і контролювати показчики лічильного пристрою і звукові й світлові червоного кольору сигнали:

- 1) циклічні при натисканні двох кнопок управління при ввімкненні режиму виміру масової концентрації хлору;
- 2) поодинокі з періодом 120 ± 45 с при масовій концентрації хлору в повітрі менше $4,0 \text{ мг/м}^3$;
- 3) циклічні з періодом 1 с при масовій концентрації хлору від 5 до 10 мг/м^3 (сигнал «ПОРІГ-1»);
- 4) циклічні поодинокі з періодом 1 с при масовій концентрації хлору в повітрі більше 10 мг/м^3 (сигнал «ПОРІГ-2»).

Блок живлення забезпечує готовність аналізатора до вимірів концентрації протягом не менше 1000 годин в черговому режимі (без ввімкнення сигналізації «ПОРІГ-1» та «ПОРІГ-2») або не менше року у вимкненому етапі.

Подібні аналізатори випускаються вітчизняною промисловістю майже на всі види СДОР.

Сигналізатор **342 EXO 8** автоматичний, двофункціональний (контроль і сигналізація) індивідуальний прилад призначений для безперервного контролю концентрації аміаку в повітрі робочої зони в межах від 0 до 100 мг/м^3 у приміщеннях і на території промислових підприємств та інших об'єктів.

Сигналізатор (рис. 10.4) складається з перетворювача електронного первинного (ПЕП) й блоку обробки інформації (БЦІ). ПЕП включає вузол вимірювання, вузол світлової і звукової сигналізації, блок живлення. На верхній торцевій частині розташований сектор, який виявляє СДОР, світловий індикатор та роз'єм для під-

ключення БЦІ. На передній панелі розміщений вимикач приладу і показчик СДОР, яку виявляють. На задній стінці розташована пружина кріплення приладу на поясі оператора й кришка блоку живлення.

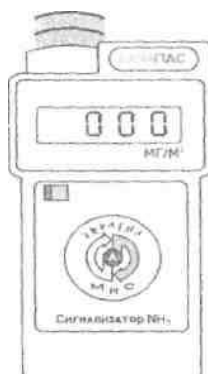


Рис. 10.4 – Сигналізатор 342 EXO 8

БЦІ виконаний в окремому корпусі, підключається до ПЕП роз'ємом і кріпиться на ПЕП за допомогою двох направляючих.

Сигналізатор після включення вимикача видає циклічний світловий і звуковий сигнал при концентрації аміаку більше 20 мг/м^3 і безперервний – при концентрації більше 100 мг/м^3 , а в комплекті з блоком цифрової індикації дає змогу контролювати концентрацію аміаку в повітрі за цифровим таблом дискретністю $1,0 \text{ мг/м}^3$.

В основу роботи приладу покладено принцип перетворення концентрації газу в електричний струм на основі електрохімічного ефекту.

Вітчизняною промисловістю створюються аналізатори даного типу на найбільш поширені СДОР та інші небезпечні хімічні речовини.

Модуль 7. МЕДИЧНА ДОПОМОГА ПОТЕРПЛИМ І ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ ОДЯГУ І МІСЦЕВОСТІ

Блок 7.1. Лекція № 11. Медична допомога

План

1. Медичні засоби індивідуального захисту.
2. Перша допомога при переломах, забитих місцях і вивихах.
3. Медична допомога при травматичному токсикозі, шоку і опіках.
4. Ураження отруйними речовинами і перша медична допомога.

1. Медичні засоби індивідуального захисту

Медичний захист населення є складовою частиною комплексу медичних заходів ЦО. Він має за мету на основі прогнозування можливої небезпеки для здоров'я людей попередити або послабити дію факторів ураження на них іонізуючого випромінювання, отруйних речовин і бактеріальних засобів шляхом проведення спеціальних профілактичних заходів із застосуванням медичних засобів захисту, а також організації санітарно-гігієнічних і протиепідемічних заходів.

Застосування медичних засобів захисту може знизити або попередити вплив на людей окремих факторів ураження НС, особливо при дії особового складу сил ЦО в осередках ураження (зараження). За певних умов застосування цих засобів може підвищити ефективність інших способів захисту (в ході розосередження і евакуації населення, при укритті у захисних спорудах тощо).

Разом з тим не можна орієнтуватися тільки на один спосіб захисту, яким би надійним він не був. У кожному конкретному випадку перевагу слід надавати тому з них, який найбільш відповідає обстановці, що склалася. Завдання полягає у тому, щоб підготувати і у разі необхідності застосувати будь-який або одночасно всі у комплексі способи захисту і досягти тим самим якомога більш надійного захисту населення.

Медичні засоби захисту призначені для профілактики і надання допомоги населенню, яке потерпіло від НС. За їх допомогою можна урятувати життя більшій кількості людей, повністю попередити або значно знизити розвиток уражень у них, підвищити стійкість організму людини до дії ураження радіоактивними, отруйними речовинами й бактеріальними засобами.

Для профілактики ураження сильнодіючими отруйними речовинами і надання першої медичної допомоги у надзвичайних ситуаціях використовують табельні засоби – індивідуальна аптечка АІ-2 (та її аналоги), індивідуальний протихімічний пакет ІПП-8 та індивідуальний перев'язувальний пакет ІПП.

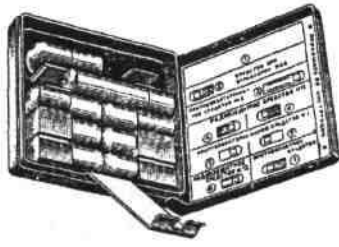


Рис. 3.19 – Аптечка індивідуальна АІ-2

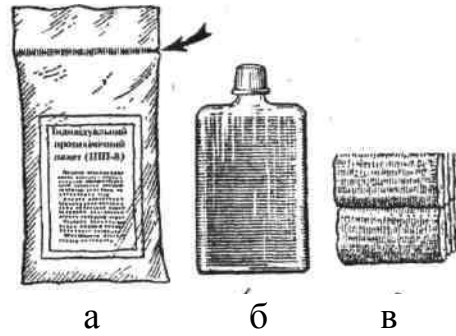


Рис. 3.20 – Індивідуальний протихімічний пакет ППП-8:
а – загальний вигляд;
б – флакон з рідиною;
в – ватно-марлевий тампон

До медичних засобів захисту належать:

- радіозахисні препарати;
- засоби захисту від дії отруйних речовин - антидоти;
- протибактеріальні засоби (антибіотики, вакцини, сироватки тощо).

Радіозахисні препарати призначені для профілактики уражень іонізуючими випромінюваннями і послаблення проявів променевої хвороби.

Антидоти – специфічні протиотрути; використовують для профілактики ураження людей отруйними речовинами. У разі їх раннього застосування досягається високий ефект.

Протибактеріальні препарати – засоби профілактики інфекційних захворювань.

Вказані вище медичні засоби захисту включаються в основному до аптечок індивідуальних (АІ). Вони містять препарати: радіозахисні – засоби № 1 і № 2; засіб, що використовується при отруєнні фосфорорганічними речовинами (ФОР); засіб проти блювання; протибактеріальні засоби № 1 і № 2. Передбачено включення і протибольового засобу. В АІ-2 є інструкція щодо порядку застосування медичних засобів.

До медичних засобів захисту відносяться: пакет перев'язувальний медичний (ПП), що складається із стерильної пов'язки для надання допомоги при пораненнях і опіках; індивідуальний протихімічний пакет (ППП-8), призначений для надання само- і взаємодопомоги при ураженні отруйними речовинами. За його

допомогою проводять часткову спеціальну обробку безпосередньо після ураження або сильнодіючими отруйними речовинами.

Профілактика ураження населення, надання першої медичної допомоги людям в осередках ураження, а після цього і лікарської допомоги з використанням усіх медичних засобів захисту покладаються на формування і заклади медичної служби ЦО. При цьому враховується необхідність у будь-якій складній обстановці надавати першу допомогу в осередках ураження, як правило, у найкоротші строки, що вимірюються хвилинами. Цього можна досягти при активній участі самого населення через само- і взаємодопомогу. З урахуванням цього усе населення навчають відповідним прийомам.

Слід відмітити, що якими б ефективними не були медичні засоби захисту, все таки першорядне значення має *попередження потрапляння радіоактивних і отруйних речовин, а також бактеріальних засобів в організм людини.*

Застосування індивідуальних засобів медичного захисту попереджує ураження людини, послаблює вплив на неї деяких факторів. Наприклад, дотримання правил особистої гігієни і застосування антибактеріальних засобів (антибіотиків, вакцин тощо) запобігає інфекційним захворюванням. Своєчасно накладена на рану або місце опіку стерильна пов'язка – це не тільки надання медичної допомоги, але й засіб попередження ускладнень.

У першу чергу медичними засобами захисту забезпечуються особовий склад формувань, робітники і службовці об'єктів, що розташовані в загрозованих місцях, а також населення міст та інших населених пунктів, які потрапляють у зони ураження хімічно небезпечних об'єктів та АЕС.

У другу чергу засобами медичного захисту забезпечується інше населення загрозованих міст, жителі населених пунктів, що розташовані у зонах можливого руйнування і все населення міст та інших населених пунктів, на території яких розташовані загрозовані об'єкти народного господарства.

У третю чергу медичними засобами захисту забезпечується все інше населення, включаючи жителів сільських населених пунктів.

Медичні засоби захисту видають населенню при загрозі виникнення НС,

при цьому треба знати, хто і де їх буде отримувати. Після отримання аптечки необхідно перевірити її комплектність і вивчити правила користування нею за інструкцією. Не рекомендується розкривати аптечку без необхідності, перекладати і розкривати пенали з таблетками. Не можна порушувати герметичність упаковки перев'язувального і протихімічного пакетів.

Зберігання і підтримування у готовності медичних засобів захисту, призначених для особового складу формувань, робітників і службовців, інших категорій працюючого населення, учнів, студентів покладається на керівників ЦО об'єктів, а для іншого населення – на начальників ЦО міст і районів. Для цього засоби, що зберігаються безпосередньо на об'єктах, закріплюють за тими особами, для яких вони призначені, і повинні знаходитися у постійній готовності до видачі у мінімально короткі строки як у мирний час, при аваріях і катастрофах, так і при загрозі нападу противника.

Планами ЦО (плани дій у НС) визначений порядок видачі формуванням і населенню медичних засобів захисту при введенні відповідних ступенів готовності ЦО. Разом з тим ці засоби можуть видаватися і до введення певного ступеня готовності розпорядчим порядком відповідно до вказівок органів управління з питань НС та цивільного захисту населення.

Пакет перев'язувальний медичний (ПП) промисловістю випускається трьох типів: індивідуальний, звичайний, першої допомоги з однією подушечкою і першої допомоги з двома подушечками. Розрізняються вони за способом упакування, кількістю подушечок і розмірами.

Індивідуальними перев'язувальний пакет складається з бинту, двох ватно-марлевих подушечок, чохла і шпильки. Розкривши пакет, виймають бинт і стерильні подушечки так, щоб не торкатися їх внутрішнього боку руками. Подушечки накладають внутрішньою стороною на поранену поверхню, при наскрізних пораненнях – на вхідний і вихідний отвори і прибинтовують, кінець бинту закріплюють шпилькою.

Аптечка індивідуальна (АІ-2). Практика показує, що при вивченні індивідуальної аптечки вона повинна бути в руках у тих, хто вчиться. У ній міститься

набір медичних засобів, що розподілені по гніздах. Розмір аптечки складає: 90 × × 100 × 20 мм. Маса – 130 г.

Аптечка індивідуальна містить медичні засоби захисту і призначена для надання допомоги, самопомоги, взаємодопомоги при пораненнях і опіках (для зняття болю) і попередження або послаблення уражень фосфорорганічними отруйними речовинами, бактеріальними засобами і радіоактивними речовинами.

Протибольовий засіб знаходиться у гнізді № 1 і у шприц-тюбику. Це гніздо резервне. Шприц-тюбик застосовують при переломах, значних ранах і опіках. При цьому додержують наступних правил: правою рукою візьміться за корпус шприца-тюбика, а лівою – за ребристий обідок корпусу; обертальним рухом правої руки поверніть корпус проти годинникової стрілки; лівою рукою зніміть з голки ковпачок; тримаючи шприц-тюбик голкою догори, видушити з неї повітря до появи першої краплі на кінчику голки; не торкаючись голки руками, введіть її у м'які тканини стегна або руки, у верхню частину сідниці і видушіть вміст шприца-тюбика; не розтискаючи пальців витягніть голку; пришпиліть шприц-тюбик до одягу на грудях. В екстрених випадках укол слід робити через одяг. Засоби для попередження отруєння фосфорорганічними ОР (антидоти) знаходяться у гнізді № 2 у круглому пеналі червоного кольору. Використовують 1 таблетку за сигналом аварії на хімічно небезпечному об'єкті або загрозі хімічного зараження. Після цього одразу одягають протигаз. При появі й наростанні ознак отруєння слід прийняти ще 1 таблетку. Повторно приймати препарат рекомендується не раніше, ніж через 5-6 годин.

Противібактеріальний засіб № 1 розміщений у гнізді № 5 у двох однакових чотиригранних пеналах без пофарбування. Приймати слід у випадку загрози ураження бактеріальними засобами, при інфекційному захворюванні, а також при пораненнях і опіках, Спочатку приймають вміст одного пеналу (одразу 5 таблеток), потім через 6 годин – вміст другого пеналу (також 5 таблеток).

Противібактеріальний засіб № 2 знаходиться у гнізді № 3 у великому круглому пеналі без пофарбування. Використовувати його слід при шлунково-кишкових розладах, що виникають після опромінення. У першу добу приймають 7 таблеток

(за один прийом), у наступні дві доби – по 4 таблетки.

Радіозахисний засіб № 1 знаходиться у гнізді № 4 у двох восьмигранних пеналах рожевого кольору. Цей препарат приймають за сигналом «Аварія на АЕС» і «Загроза радіоактивного зараження» по 6 таблеток за 30-40 хв. до входу на територію, заражену радіоактивними речовинами або одразу при отриманні розпорядження управління (відділу) з питань НС та цивільного захисту населення (штабу ЦО). Якщо тривалість перебування на території, зараженій радіоактивними речовинами, перевищує 55 годин, слід прийняти вміст ще одного пеналу (6 таблеток), тому що тривалість дії ліків – 5-6 діб.

Радіоактивний засіб № 2 знаходиться у гнізді № 6 у чотиригранному пеналі білого кольору. Приймати його треба по одній таблетці щоденно протягом 10 днів після випадіння радіоактивних опадів при умові вживання в їжу свіжого молока. У першу чергу препарат слід давати дітям.

Засіб проти блювання знаходиться у гнізді № 7 в круглому пеналі голубого кольору. Одразу після опромінення, а також при появі нудоти, після ударів по голови рекомендується приймати по одній таблетці через 3-4 години.

У деяких випадках знадобиться приймати одночасно декілька медичних засобів. Так, при перших ознаках гострої променевої хвороби окрім профілактичного прийому радіозахисного засобу № 1 і протибактеріального засобу № 2, появи нудоти приймають ще засіб проти блювання (гніздо № 7).

Індивідуальний протихімічний пакет (ІПП--8) призначений для знезараження краплинно-рідкими отруйними речовинами, що потрапили на шкіру, одяг і спорядження.

Пакет включає складний флакон з розчином для дегазації і чотири ватно-марлевих тампони. Коли необхідно, рідиною з флакону змочують тампони і в першу чергу протирають відкриті ділянки шкіри (кисті рук, обличчя), а потім краї коміру і манжети одягу, засоби індивідуального захисту і спорядження. При обробці рідиною може виникнути відчуття печії шкіри, яке швидко зникає і не впливає на самопочуття і працездатність. Рідина пакету отруйна – вона не повинна потрапити в очі. Рідина для дегазації здатна вбивати мікробів, тобто володіє

дегазуючими властивостями: пакет можна використовувати і при зараженні бактеріальними засобами. Але цільове його призначення – це проведення часткової санітарної обробки при зараженні отруйними речовинами.

За відсутності індивідуального протихімічного пакету знезаражувати краплинорідкі отруйні речовини можна побутовими хімічними засобами. Щоб обробити шкіру дорослої людини, треба завчасно підготувати 1 л 3%-го перекису водню і 3 г гідроокису натрію. Їх змішують безпосередньо перед використанням. Гідроокис натрію можна замінити силікатним клеєм (150 г клею на 1 л 3%-го перекису водню). Спосіб застосування такий самий, як і рідини з протихімічного пакету. При поводженні з сухим натрієм треба стежити, щоб він не потрапив в очі і на шкіру.

Крім медичних засобів індивідуального захисту в НС не слід забувати про використання медичних засобів формувань (санітарних дружин), медичних пунктів, фельдшерських пунктів і медичних кабінетів підприємств, установ і організацій.

2. Перша допомога при переломах, забитих місцях і вивихах

В ядерному вогнищі ураження буде багато потерпілих з відкритими і закритими переломами кінцівок, ребер, таза, хребта, черепа і т. д. Потерпілі з переломами мають потребу в негайній і вмілій допомозі, тому що різкі болі, які супроводжують переломи, можуть бути причиною важкого стану потерпілого, аж до шоку. При недотепному й необережному звертанні з ураженою частиною тіла кінці ушкоджених кісток можуть нанести додаткові травми кровоносним судинам і м'язовим тканинам. У результаті можливі сильні кровотечі, небезпечні для життя.

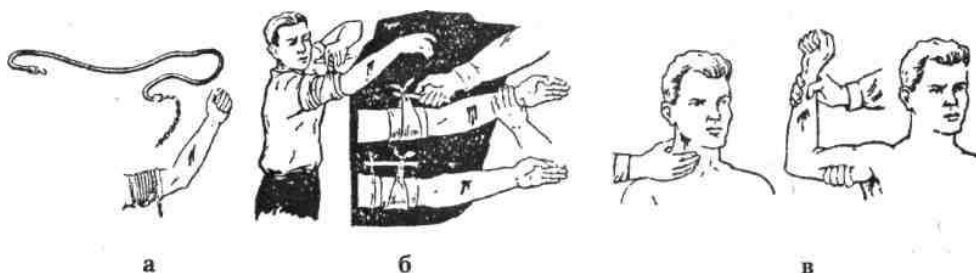


Рис. 11.1 – Зупинка кровотечі: а – за допомогою джгута; б – за допомогою закрутки; в – затиснувши пальцями артерію до кістки

Переломи кісток бувають закриті й відкриті. При *закритих переломах* рана відсутня, тому що цілісність шкірних покривів біля місця перелому не порушена. У місці закритого перелому з'являється набряклість, синці.

Ознаки *відкритого перелому*: рана і кровотеча, іноді у рані видні уламки кістки. Відкриті переломи небезпечніші, тому що може відбутися зараження, яке швидко веде до гострого гнійного запалення кісткового мозку.

При будь-якому переломі уражені випробують різкий біль, спостерігається хруст кістки, що відбувається через тертя їхніх уламків один об одній. Рухати зламаною кінцівкою неможливо.

При переломі спочатку зменшують біль. Для цього забезпечують повну нерухомість ушкодженої кістки, надають потерпілому повний спокій і дають знеболюючі засоби (морфій у таблетках). На місце перелому накладають спеціальну шину (або дощечки, фанеру, цівки і т. п.), що забезпечує нерухоме положення зламаної кістки. Довжина шини повинна бути такою, щоб вона захоплювала обидва суміжних з місцем перелому суглоби. У крайньому разі, зламану ногу можна прибинтувати до здорової, зламану руку – до тулуба.

При закритому переломі шину накладають прямо на одяг, на шматок тканини, вату, якими попередньо обертають ушкоджену кінцівку. Переконавши, що по обидва боки місця перелому кістки шина захоплює два сусідніх суглоби, її прибинтовують до руки або ноги. При переломі кісток верхньої кінцівки рекомендується після накладення шини підвісити ушкоджену руку на косинці. При відкритому переломі спочатку потрібно зупинити кровотечу, накласти на рану стерильну пов'язку, обернути кінцівку ватою або м'яким матеріалом і накласти шину так само, як і при закритому переломі. Забороняється вправляти кінці ушкоджених кісток або виправляти кінцівку, щоб надати їй природне положення. Це може викликати додаткові ушкодження і різкі болі. Якщо переламано ключицю, у пахвову западину вкладають великий шматок вати або м'якої тканини, руку згинають у лікті і плечовій кістці й щільно прибинтовують до тулуба. У разі перелому ребер на груді накладають шар вати або м'якого матеріалу, а потім грудну клітку в положенні видиху щільно стягають широкою пов'язкою.

Перша допомога при забитих місцях. Забите місце, де спостерігаються пухлина і синці, потрібно змазати настоякою йоду і накласти на нього холодну примочку або міхур з холодною водою або льодом. Дуже небезпечні забиті місця голови, живота, грудної клітки і загальні забиті місця тіла, тому що вони можуть супроводжуватися ушкодженням внутрішніх органів, переломами кісток, а також внутрішніми крововиливами. Потерпілих з такими ураженнями треба негайно доставити у медичний пункт або лікувальну установу.

Перша допомога при вивихах. Ознаки вивиху: різкий біль, зміна форми суглоба і рухливості в ньому. На місці вивиху з'являється припухлість. Суглоб утрачає рухливість, а кінцівка приймає ненормальне положення.

Вивих у суглобі повинен вправляти тільки медичний працівник (лікар). Перед вправленням вивиху, щоб зменшити біль, потерпілому дають знеболюючі засоби (морфій у таблетках), на місце вивиху накладають тугу пов'язку або шину, а потім потерпілого негайно доставляють у медичний пункт.

3. Медична допомога при травматичному токсикозі, шоку і опіках

Перша допомога при травматичному токсикозі (розладі, що розвивається внаслідок тривалого здавлювання м'яких тканин – найчастіше нижніх і верхніх кінцівок – землею, уламками зруйнованих будинків і т. д.). Ознаки цього важкого захворювання виявляються через декілька годин після звільнення потерпілого з-під завалу і виражаються в поступовому розвитку набряку і крововиливів в ушкоджених кінцівках, омертвінні м'яких тканин, що прогресують розладом серцево-судинної діяльності через важке отруєння організму продуктами розпаду ушкоджених тканин.

У потерпілого з'являються спрага, сильні болі, повторне блювання, загальна загальмованість, частий пульс.

Витягати потерпілих з-під уламків і завалів зруйнованих будинків потрібно дуже обережно; спочатку з придавленого місця знімають вагу (уламок будинку, колоду, брилу землі і т. п.), потім витягують потерпілого.

Якщо придавлено руку або ногу, то перед звільненням потрібно на кінцівку

вище здавлюваного місця накласти еластичний бинт, щоб після вивільнення продукти розпаду не потрапили одразу в кровоносні судини.

Звільнивши з-під уламків кінцівки, на них необхідно накласти пов'язки і шини. При можливості постраждалі кінцівки прохолоджують (прикладують лід, сніг, пляшку з холодною водою). Людина, придавлена протягом декількох годин, як правило, випробує сильну спрагу. Тому як тільки буде звільнений доступ до голови потерпілого, його треба напоїти. Разом з водою дають 1-2 кусочки цукру. Корисно прийняти морфіноалкогольну суміш або 2 таблетки морфію.

Потерпілих, витягнутих із завалів і звільнених з-під уламків, треба негайно доставити на носилках у медичний пункт навіть при відсутності помітних розладів.

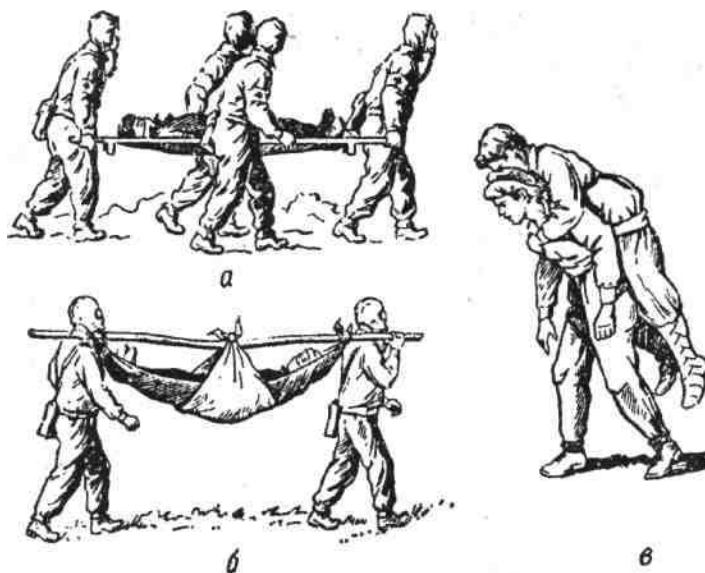


Рис. 11.2 – Способи перенесення потерпілих: а) – на носилках; б) – за допомогою підручних засобів; в) – на собі

Перша допомога при шоку. Це найбільш важко уражені, шок яких настає внаслідок важкого поранення (**травматичний шок**), у результаті опромінення великими дозами радіації (**радіаційний шок**) або від надмірного нервово-психічного виснаження (**емоційний шок**), а також при великих опіках (**опіковий шок**).

Травматичний шок спричиняє важкий розлад кровообігу, дихання й обміну речовин. Часто виникає при важких ушкодженнях і великих опіках, що супроводжуються сильними болями. Люди, що знаходяться у стані шоку бліді, у них дуже слабе дихання, покриті холодним потом, лежать байдуже, не скаржаться і не реагують на зовнішні роздратування. Температура тіла знижена. Пульс ледь про-

щупується і слабого наповнення; дихання поверхнєве, нерівне і прискорене. Таким постраждалим необхідно негайно надати допомогу: усунути або послабити вплив на організм тих ушкоджень, що викликали шок, зупинити кровотечу, накладити пов'язку на рани, шини – на переломи; обігріти, дати гаряче питво (якщо не ушкоджені органи черевної порожнини), й знеболюючі засоби (морфій у таблетках, морфіно-алкогольна суміш) і евакуювати в найближчу лікувальну установу.

При **радіаційному шоку** застосовують спеціальні лікувальні протирадіаційні засоби за призначенням і під спостереженням лікаря.

При **емоційному шоку**, а також при явищах страху, що розвиваються, постраждалим необхідно дати 1-2 таблетки мепротану або інший заспокійливий, знеболюючий засіб і евакуювати в медичний пункт.

Перша допомога при опіках. При застосуванні ядерної зброї кількість обпалених (включаючи комбіновані ураження) може скласти 60-85% усіх потерпілих. У результаті ядерного вибуху спостерігаються опіки не тільки від безпосереднього впливу світлового випромінювання (первинні опіки), але також від численних пожеж у вогнищі ураження (вторинні опіки).

Опіки можуть виникнути при впливі полум'я і високої температури, при горінні сумішей типу напалму і пірогеля. Вони глибше ушкоджують тканини, тому процес загоєння протікає довше.

При значному зараженні шкіри і слизуватих оболонок радіоактивними речовинами можуть виникати радіаційні опіки, що мають свої особливості.

Вага опіків визначається не тільки глибиною, але і площею ураження.

Розрізняють чотири ступеня опіків:

Опік першого ступеня – характеризується почервонінням (гіперемією) і припухлістю (набряком) шкіри і відчуттям болю.

При **опіках другого ступеня** – на уражених ділянках шкіри утворюються міхури, заповнені прозорою жовтуватого кольору рідиною.

Опіки третього ступеня – характеризуються некрозом (омертвінням) шкіри.

Опік четвертого ступеня – супроводжується не тільки омертвінням шкіри на всю товщину, але також обвуглюванням і ураженням глибоко лежачих тканин

(м'язів, сухожиль, кісток). У потерпілих, як правило, сполучаються опіки різних ступенів. Опіки тіла можуть супроводжуватися опіками очей; можливі також опіки верхніх дихальних шляхів.

При ядерних вибухах, якщо не дотримують заходів захисту, можуть виникати опіки сітківки і судинної оболонки ока, помутніння кришталика від впливу інфрачервоних променів. Загальне радіаційне ураження (променева хвороба) ускладнює загоєння опіків.

Опіки першого ступеня загоюються протягом декількох днів; неускладнені опіки другого ступеня – через 8-14 днів. Загоєння опіків третього і четвертого ступенів триває довго. Через обпалену поверхню шкіри легко проникають різні хвороботворні мікроби, що викликають нагноїння, що дуже затягує лікування.

Перша допомога при опіках першого ступеня полягає у накладенні стерильної пов'язки на обпалену поверхню, змоченої міцним розчином марганцевокислого калію (розчин повинен бути темно-вишневого кольору), одеколоном, спиртом, або у накладенні на обпалену поверхню бинтів, змочених слабким розчином азотнокислого срібла. Доцільно дати ураженому знеболюючі засоби (морфіноалкогольна суміш).

При опіках другого ступеня слід обережно очистити місце ураженої ділянки спиртом, одеколоном або 0,5-процентним розчином нашатирного спирту, не пошкоджуючи міхурів. На обпалену поверхню накласти стерильну пов'язку, просочену 2-процентним розчином марганцевокислого калію, пов'язку з протиопіковою маззю, що є в наборі санітарної сумки. У разі прилипання нижньої білизни до обпалених ділянок шкіри забороняється віддирати тканину; потрібно обережно обрізати тканину по границі обпаленої ділянки і накласти пов'язку. Щоб уникнути шоку, обпалених необхідно зігріти, дати гаряче питво, знеболюючі засоби.

При опіку видимих слизуватих оболонок і порожнини рота їх промивають слабким розчином питної соди. На обпалені очі необхідно накласти легку стерильну (асептичну) пов'язку.

Першу допомогу при опіках третього і четвертого ступенів роблять так само, як і при опіках другого ступеня.

При радіаційних опіках уражені ділянки шкіри рекомендується змазувати тонким шаром спеціальної протиопікової мазі. Попередньо шкіру дезактивують рідиною з індивідуального протихімічного пакета або прокип'яченою охолодженою водою.

Дуже небезпечне влучення палаючих згустків напалму на одяг і шкіру. При заpalенні одягу намагаються його скинути, збити полум'я землею, водою або притулити палаючу тканину до землі. На опіки рекомендується накласти пов'язку, змочену холодною кип'яченою водою, протиопіковою маззю; якщо є протифосфорна паста, її потрібно нанести тонким шаром на обпалене місце.

4. Ураження отруйними речовинами і перша медична допомога

При ураженні отруйними речовинами допомогу треба надавати дуже швидко. Якщо на потерпілого надягнути протигаз, видалити із зараженої території, надати йому своєчасну допомогу, видалити ОР, що потрапили на відкриті ділянки тіла, одяг, взуття, і в організм, то можна не тільки знизити ступінь ураження, але іноді й зовсім уникнути його.

Ознаки ураження *ОР нервово-паралітичного дії* з'являються негайно. Таким потерпілим робити допомога потрібно особливо швидко й енергійно, безпосередньо у вогнищі зараження.

При вдиханні парів ОР типу зарин утрачається гострота зору (внаслідок різкого звуження зіниць око), з'являється почуття важкості в грудях, утрудненість дихання, порушується координація рухів. При важкому отруєнні з'являються судороги і може наступити смерть. При появі перших ознак ураження на потерпілого треба негайно надягнути протигаз і дати таблетку з протитрутою (антидот у таблетках).

Якщо ОР потрапили в шлунок, його негайно промивають: змушують пити багато теплої води і потім викликають блювання. Одночасно ураженому вводять протитруту.

При зупинці дихання потерпілому роблять штучне дихання. Незалежно від повноти зробленої першої допомоги уражених ОР нервово-паралітичної дії, слід

негайно евакуювати в найближчі медичні пункти, лікувальні установи.

ОР шкірноаривної дії уражають шкірні покриви, дихальні шляхи, очі, шлунково-кишковий тракт і викликають загальне отруєння організму. Під дією крапель ОР шкірноаривної дії на шкірі з'являється почервоніння, набряклість ураженої ділянки, а потім міхури, на місці яких згодом утворюються виразки, що довго не гояться. Пари цих ОР також викликають почервонінні шкіри, головним чином у жарку погоду. Особливо сильно діють ці ОР на очі. Навіть їхня пари викликають важкі захворювання, а влучення крапель може призвести до повної або часткової сліпоти.

Іприт має схований період дії: перші ознаки ураження з'являються через кілька годин.

Люїзит майже не має схованого періоду: запальні явища око і шкіри розвиваються вже через 5-10 хв. після ураження.

Після зняття крапель з особи на потерпілого надягають протигаз. Краплі або мазки ОР, що потрапили на шкіру, одяг, взуття, обережно знімають тампоном з марлі, бинта, шматка тканини, дрантя і т. п. Заражене місце обробляють рідиною з індивідуального протихімічного пакета або водою з милом. Чим швидше зроблена медична допомога, тим легше ураження.

Очі можна промити чистою водою, слабким розчином борної кислоти, питної соди. При ураженні очей, дихальних шляхів і влученні ОР шкірноаривної дії разом з їжею і водою в органи травлення потерпілих слід негайно доставити в лікувальну установу. Добре допомагає при ураженні люїзитом 5-процентний розчин унітіолу, що вводиться під шкіру або всередину м'язів 3-4 рази по 5 мл протягом 2 доби, а також 2-хвилинне змазування зараженої шкіри йодною настоянкою.

ОР загальотрутної дії (синильна кислота, хлорціан) діють негайно. Ознаки ураження з'являються через кілька секунд після отруєння.

Проникаючи в організм при диханні, пари синильної кислоти паралізують в організмі людини клітинне дихання. Тканини втрачають здатність поглинати кисень, принесений їм з кров'ю. Перші ознаки ураження: запаморочення, слабкість,

металевий присмак у роті, дряпання у горлі.

Отрутна дія хлорціану слабкіше, ніж синильної кислоти, але його пари викликають різке роздратування очей і верхніх дихальних шляхів.

Перша допомога при ураженні ОР загальотрутною дією: надягти протигаз на обличчя потерпілого, щоб припинити подальше надходження парів цих ОР в організм. Якщо є протиотрута (ампула з аміднітратом або пропілнітрітом), розбити її і дати вдихати ураженому через відтягнуту лицьову частину протигазу. При зупинці дихання необхідно робити штучне дихання (тільки в незараженому районі), у разі зупинки серцевої діяльності – непрямий масаж серця.

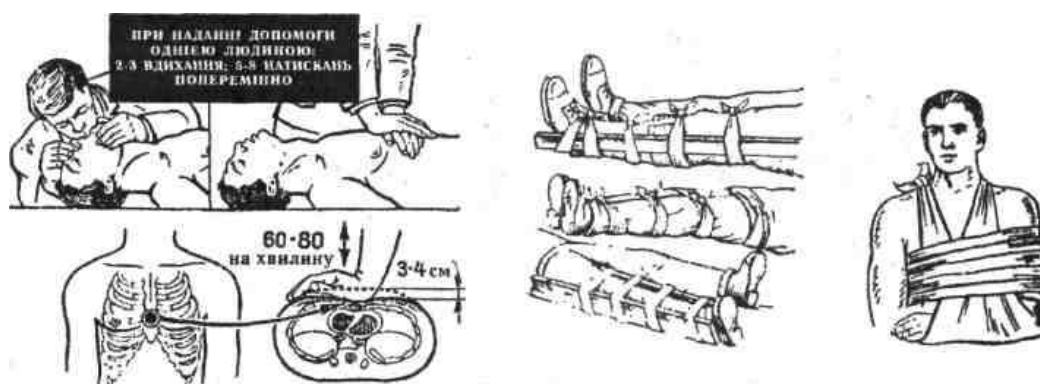


Рис. 11.3 – Штучне дихання методом «рот в рот», масаж серця і способи мобілізації при переломах

ОР задушливої дії (фосген), мають схований період дії, тому потерпілий може 4-6 год. почувати себе добре, але згодом швидко розвивається набряк легень і може настати смерть через різке порушення кисневого обміну.

Перші ознаки ураження: легкий кашель, запаморочення, солодкий присмак у роті. Ці ознаки згодом проходять і людина відчуває себе нормально. Далі через кілька годин з'являються кашель, хекання, болісна задишка. Перша допомога при ураженні ОР задушливої дії: негайно надягти на постраждалого протигаз, надати повний спокій і винести (вивести) з вогнища ураження (незалежно від самопочуття), тому що будь-яке фізичне навантаження може різко погіршити стан здоров'я. Забороняється робити штучне дихання.

Перша допомога при харчових отруєннях. Це отруєння найбільш часто виникає при вживанні недоброякісних продуктів, головним чином м'яса і риби. Ознаки отруєння: ураження центральної нервової системи, органів травлення і

серцево-судинної системи (головні болі, судороги, пронос, блювання, підвищення температури). Захворювання починається через 2-12 год. після отруєння. Перша допомога при отруєннях: негайно промити шлунок, дати проносне і зробити очисну клізму; дати рясне питво. Потерпілим потрібно надати негайну кваліфіковану медичну допомогу в лікарні.

Блок 7.2. Лекція № 12. Сутність знезаражування і організація його проведення

План

1. Види знезаражування.
2. Проведення санітарної обробки людей.
3. Знезаражування одягу, взуття і засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).
4. Заходи безпеки при проведенні робіт зі знезаражування.

1. Види знезаражування

У результаті аварії (катастрофи) на АЕС, на хімічно небезпечному об'єкті (ХНО), а також при застосуванні противником сучасних засобів ураження (СЗУ) люди, будинки і споруди, транспортні засоби і техніка, територія, вода, продовольство і харчові продукти можуть виявитися зараженими радіоактивними, отруйними (отрутними) речовинами і бактеріальними засобами. Щоб виключити можливість ураження людей, проводять їх спеціальну обробку.

Спеціальна обробка є складовою частиною ліквідації наслідків аварій на АЕС і ХНО, а також застосування противником СЗУ і являє собою комплекс заходів, проведених з метою відновлення готовності транспортних засобів, техніки і особового складу формувань для виконання завдань з РІНР в осередках ураження і підготовки об'єктів до продовження виробничої діяльності. Вона може бути повною або частковою.

Повна спецобробка проводиться з метою забезпечення можливості виконувати роботи без засобів захисту шкіри і органів дихання.

Часткова спецобробка повинна забезпечити можливість діяти без засобів

захисту шкіри при зіткненні з незараженими частинами транспортних засобів, техніки та інших поверхонь.

Спеціальна обробка включає знезаражування різних поверхонь і санітарну обробку особового складу формувань і населення, знезаражування транспортних засобів на базі підприємств автосервісу та інших організацій з ремонту транспортних засобів. Санітарну обробку особового складу формувань і населення проводять в санітарно-обмивальних пунктах (СОП), створюваних на базі бань, санпропускників, душових, на спеціальних обмивальних площадках, що розгортаються в польових умовах із застосуванням дезінфекційно-душових установок.

У випадках, коли формування діють разом з підрозділами частин цивільного захисту (ЦЗ), спеціальну обробку формувань і населення проводять на пунктах спеціальної обробки (ПСО), що розгортаються частинами ЦЗ.

Залежно від застосування противником СЗУ, а також у випадку аварії на АЕС або на ХНО з різними видами зараження розрізняють наступні види знезаражування:

1. Дезактивація.
2. Дегазація.
3. Дезінфекція.
4. Дезінсекція.
5. Дератизація.

Дезактивація – видалення радіоактивних речовин із заражених поверхонь транспортних засобів і техніки, будинків і споруд, території, одягу, взуття і ЗІЗ, а також з води. Проводиться в тих випадках, коли ступінь зараження перевищує припустимі норми (межі). Дезактивація підрозділяється на часткову і повну, проводиться в основному двома способами – механічним і фізико-хімічним.

Механічний спосіб – видалення РР із заражених поверхонь. Фізико-хімічний спосіб заснований на процесах, що виникають при змиванні РР розчинами різних препаратів.

Для проведення дезактивації використовують воду. Разом з водою застосовують спеціальні препарати, що підвищують ефективність змивання радіоактив-

них речовин. Це поверхнево-активні, комплексоутворюючі речовини, кислоти і луги. До перших відносять порошок СФ-2 і препарати ОП-7, ОП-10, до других – фосфати натрію, трилон Б, щавлева і лимонна кислота, солі цих кислот. До одержання розчину порошок додають у воду невеликими порціями при постійному перемішуванні. Дезактивацію транспортних засобів і техніки проводять застосуванням 0,15%-го розчину СФ-2 у воді (влітку) або аміачної води, що містить 20-24% аміаку (взимку). Препарати ОП-7, ОП-10 застосовують як складову частину дезактивуючих розчинів, призначених для дезактивації поверхні будинків, споруд і обладнання.

Дезактивацію транспортних засобів і техніки здійснюють при їхньому зараженні від 200 мР/год. і більше. Її проводять змиванням струменем води під тиском 2-3 атм. або обробкою дезактивуючими розчинами, протиранням дрантям, змоченим в бензині, гасі, дизельному паливі, а також обробкою газокрапельним потоком.

Дезактивацію будинків і споруд виконують обмиванням водою.

Обмивання починають звичайно з даху і ведуть зверху вниз. Особливо ретельно обмивають вікна, двері, карнизи й нижні поверхи будинку. Для запобігання влученню зараженої води у внутрішні приміщення необхідно закрити двері, вікна, вентиляційні отвори і т. ін.

Дезактивацію внутрішніх і робочих місць проводять обмиванням розчинами або водою, обмітанням віниками і щітками, а також протиранням. Починати дезактивацію треба зі стелі. Стелю, стіни, верстати і устаткування протирають вологими ганчірками, підлогу миють теплою водою з милом або 2-3%-ним содовим розчином. У середині приміщення радіоактивне зараження не повинне перевищувати 90 мР/год.

Дезактивація ділянок території, що мають тверде покриття (асфальт, бітон), може проводитися змивання радіоактивного пилу струменем води під великим тиском за допомогою поливомийних машин або змиванням радіоактивних речовин змітально-збиральними машинами.

Ділянки території, що не мають покриття, дезактивують шляхом зрізання зараженого шару ґрунту товщиною 5-10 см шляховими машинами (бульдозерами,

грейдерами), засипання заражених ділянок території шаром незараженого ґрунту товщиною 8-10 см, переорюванням зараженої території тракторними плугами на глибину до 20 см, влаштуванням настилів для проїздів і проходів зараженою територією, збиранням снігу (зрізують верхній шар снігу товщиною до 20 см) і сколюванням льоду.

Деактивацію води проводять фільтрацією, перегонкою, а також за допомогою іонообмінних смол або відстоюванням. Колодязі дезактивують шляхом багаторазового відкачування з них води і видалення ґрунту з дна, а прилягаючу ділянку місцевості в радіусі 15-20 м – шляхом зняття шару ґрунту товщиною 5-10 см з наступним засипанням ділянки незараженим піском.

Продовольство і харчову сировину дезактивують шляхом обробки або зміни зараженої тари, а незатарені – шляхом зняття зараженого шару. Заражену готову їжу і хліб знищують.

Дегазація – це розкладання отруйних речовин (ОР) до нетоксичних продуктів і видалення їх із заражених поверхонь з метою зниження зараженості до припустимих норм. Проводиться за допомогою спеціальних технічних засобів – приладів, комплектів, поливомийних машин із застосуванням речовин, що дегазують, а також води, органічних розчинників, розчинів. Розрізняють повну й часткову дегазацію.

До речовин, що дегазують, відносяться хімічні сполуки, які вступають у реакцію з ОР і перетворюють їх у нетоксичні з'єднання. Розрізняють речовини, що дегазують, окисно-хлоруєчою дією (гіпохлорити, хлорамін) і лужні (їдкі сполуки, сода, аміак, амонійні солі та ін.), які застосовують у вигляді розчинів. Як розчинники використовують воду і різні органічні рідини (діхлоретан, трихлоретан, бензин). До перших відносять розчин, що дегазує № 1, який містить 5% розчину гексахлораміну або 10% розчину діхлораміну в діхлоретані й призначається до дегазації ОР типу іприт і Ві-газів. До другого відносять розчин, що дегазує № 2, який являє собою водяний розчин, що містить 2% їдкого натру, 5% моноетаноламіну і 20% аміаку, і призначається для дегазації ОР типу зоман.

Для дегазації як допоміжні речовини використовують порошки СФ-24, а

при відсутності – порошки пральні, інші мийні засоби у вигляді водних розчинів (влітку) або розчинів в аміачній воді (взимку). Слід пам'ятати, що миючі розчини не знезаражують ОР, а тільки сприяють швидкому видаленню їх із зараженої поверхні.

Дегазацію транспортних засобів проводять шляхом обробки розчинами, що дегазують № 1 або № 2 (залежно виду ОР) за допомогою технічних засобів дегазації або протиранням кистю чи дрантям, змоченим в розчинах. При відсутності розчинів ОР змивають розчинниками (бензин, газ, солярка). Дегазація може проводитися також газовим потоком за допомогою теплових машин.

Якщо транспортні засоби мають комбіноване зараження (РР і ОР), тоді спочатку проводять дегазацію. Після дегазації ступінь зараження техніки РР визначають дозиметричними приладами. Якщо ступінь зараження перевищує 200 мР/год, то проводять дезактивацію.

Норми витрат речовини, що дегазує, залежить від способу дезактивації та виду технічних засобів. Так, для дегазації (дезінфекції) вантажного автомобіля протиранням щітками ручних приладів потрібно до 18 л розчину, що дегазує, № 1 або № 2 і до 50 хв. часу, і способом протирання дрантям або кистю, змоченими в розчині, що дегазує, потрібно до 10 л розчину і до 90 хв. часу.

Дегазація території може проводитися хімічним або механічним способом. Хімічний спосіб здійснюють поливанням розчинами, що дегазують, або розсипанням сухих речовин, що дегазують, за допомогою поливоміючих та інших шляхових машин. Механічний спосіб – зрізання і видалення верхнього зараженого шару ґрунту (снігу) за допомогою бульдозера, грейдера на глибину 7-8 см, а пухкого снігу до 20 см або ізоляція зараженої поверхні з використанням настилів із соломи, очерету, віток, дощок і т. д.

Дегазацію території з твердим покриттям, зараженої шкірно-навивними і нервово-паралітичними ОР, проводять обробкою розчинами хлорного вапна, при зараженні нервово-паралітичними ОР – розчинами їдкового натру (лугом).

Дезінфекція – знищення в зовнішньому середовищі збудників заразних хвороб при застосуванні противником бактеріальних засобів. Розрізняють про-

філактичну, поточну і заключну дезінфекцію (останні два види дезінфекції мають загальну назву осередкової).

Профілактичну дезінфекцію проводять до виникнення захворювань населення шляхом використання миючих засобів, які містять бактерицидні добавки (пасти «Східна», «Саніта», порошки «Блиск», «Посудомийний», «Білизна» та ін.).

Поточна дезінфекція – обов'язковий протиепідемічний захід при багатьох інфекційних захворюваннях – виконання санітарно-гігієнічних заходів в осередку і знезаражування різних об'єктів зовнішнього середовища, а також виділень (фекалії, сеча, мокротиння).

Заклучну дезінфекцію в осередках ураження проводять після госпіталізації хворого або після його смерті. Виконують її бригади дезінфекційних станцій або дезінфекційних відділів санепідемстанцій.

Дезінфекція може проводитися хімічним, фізичним, механічним або комбінованим способом. Хімічний спосіб дезінфекції – знищення хвороботворних мікробів і руйнування токсинів дезінфікуючими (дегазуючими) речовинами – основний спосіб дезінфекції. Дезінфекцію здійснюють промиванням споруд, територій розчинами або суспензіями. Для знищення вегетативних форм мікробів і руйнування токсинів при температурі $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вище застосовують суспензії з двох третин основної солі гіпохлориту кальцію з вмістом 5-6%-ного активного хлору або 10-12%-ного активного хлору для знищення спорових форм мікробів. Для знищення спорових і вегетативних форм мікробів і руйнування токсинів при температурі нижче $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ застосовують 5%-ний розчин гексохлораміну або 10%-ний розчин діхлораміну в діхлоетані. Фізичний спосіб дезінфекції – кіп'ятіння білизни, посуду, збирального матеріалу, предметів догляду за хворим. Застосовують в основному при кишкових інфекціях. Механічний спосіб дезінфекції здійснюють тими же методами й прийомами, що й дегазація, передбачає видалення зараженого шару ґрунту і влаштування настилів.

У районах виявлення ознак застосування бактеріальних засобів у першу чергу знезаражують території об'єктів, які продовжують роботу, проходи від сховищ і вкриттів, негерметизовані приміщення, район ПУ, ЦЗ, транспортні засоби, основні

проїзні магістралі, лікувальні установи. Дезінфекцію проїзних магістралей, проходів та іншої території здійснюють спеціальними формуваннями комунально-технічної служби. Знезаражування на об'єктах, у т. ч. і в лікувальних установах проводять об'єктовими формуваннями і персоналом об'єктів. Робочі місця дезінфікують самі робітники.

Перевірка повноти дезактивації і дегазації здійснюється дозиметричними й хімічними приладами, а дезінфекція – проведенням бактеріологічного дослідження.

Дезінсекція – це знищення за допомогою спеціальних хімічних засобів комах, що є або можуть бути переносчиками інфекційних (заразних) захворювань.

Дератизація – це знищення в основному за допомогою хімічних засобів (отрут) гризунів, що є або можуть бути переносчиками інфекційних (заразних) захворювань.

2. Проведення санітарної обробки людей

Санітарна обробка – комплекс заходів з ліквідації зараження особового складу формувань і населення радіоактивними, отруйними речовинами, а також бактеріальними засобами – складова частина спеціальної обробки. Вчасно і якісно проведена санітарна обробка: знезаражування поверхні тіла і зовнішніх слизових оболонок, одягу і взуття значно знижують можливість ураження людей, які перебували в зонах зараження, багато в чому запобігають поширенню інфекції за межі зони бактеріологічного (біологічного) зараження.

Санітарна обробка людей. Залежно від ступеня зараженості й обстановки люди можуть піддаватися повній або частковій обробці.

Часткова санітарна обробка передбачає знезаражування рук, обличчя, шиї, слизових оболонок рота, носа з метою видалення РР, ОР і БЗ, а також нейтралізації (знезаражування) ОР і БЗ відповідними речовинами. Часткову обробку виконують самі потерпілі або шляхом взаємодопомоги з використанням табельних і підручних засобів знезаражування. При проведенні часткової санобробки важливо провести її якомога швидше і ретельніше. При радіоактивному зараженні часткову

санітарну обробку слід проводити протягом першої години після зараження безпосередньо в районі зараження і повторити її після виходу із зараженої зони. У першу чергу видаляють радіоактивний пил з відкритих ділянок тіла, одягу, взуття. При цьому ЗІЗ не знімають. Якщо ж люди були без ЗІЗ, то відкриті ділянки шкіри обмивають незараженою водою. У зараженій зоні для цих цілей, як виняток, можна користуватися забрудненими підручними засобами і водою з відкритих водойм. Ефективність часткової санобробки (деактивацію) шкірних покривів становить: 80% – при вологому протиранні тампонами, 90% – при обмиванні водою без мила, 98% – при обмиванні водою з милом.

При зараженні отруйними речовинами часткова санобробка являє собою дегазацію ОР, що потрапила на шкірні покриви, одяг, взуття і ЗІЗ. Цей захід проводиться в перші хвилини після виявлення зараження.

Дегазацію ОР проводять за допомогою індивідуальних протихімічних пакетів (ПП-8). Особливо часто обробляють місця виявлення краплино-рідких ОР, спочатку уражені ділянки шкірного покриву, а потім одяг, взуття і ЗІЗ. Використання ПП-8 при обробці протягом перших хвилин після зараження послаблює ефект ураження при застосуванні Ві-газів в 25 разів, при застосуванні зомана – в 10 разів, при застосуванні іприту – повністю.

При ураженні людей без захисного одягу слід якомога швидше замінити одяг. При використанні розчинів, що дегазують, необхідно остерігатися попадання їх в очі, ніс, рот.

При зараженні бактеріальними засобами (БЗ) часткову санобробку проводять за можливості відразу після виявлення зараження, на відкритих ділянках шкіри, взуття, одягу й ЗІЗ. При цьому, не знімаючи протигаза, ретельно обмітають за допомогою підручних засобів (вітками, пучками трави або віниками) одяг, взуття і ЗІЗ, а після зняття витрушують їх і обмивають водою, відкриті ділянки шкіри обробляють дезінфікуючими розчинами з ПП-8, після чого через 10-15 хвилин все тіло обмивають водою. Порожнину рота прополіскують водою або розчином питної соди (1 чайна ложка на 1 склянку води), ривоноллю (розчин 1:1000), перекису водню (35%-ний розчин), інших антисептиків. Волосся на голові й нігті коротко

стрижуть.

При одночасному зараженні РР, ОР і БЗ спочатку проводять заходи з дегазації, а потім, при необхідності, інші заходи. Ступінь зараження контролюють відповідними приладами.

Повна санітарна обробка людей здійснюється на незараженій території при ступені зараження вище припустимих норм, полягає вона в митті всього тіла теплою водою з милом або мийними засобами з паралельним знезаражуванням одягу, взуття і ЗІЗ. Повну санобробку проводять не пізніше 3-5 годин з моменту зараження на стаціонарних обмивальних пунктах, на базі існуючих об'єктів комунально-побутового обслуговування (бань, санпропускників, пралень і ін.), а також на тимчасових пунктах з використанням пересувних дезінфекційно-душових установок.

При зараженні ОР і БЗ незалежно від ступеня зараження і проведення часткової санобробки виконують повну санітарну обробку. Якщо після часткової обробки ступінь зараженості РР не перевищує припустимих норм, повну санітарну обробку не проводять.

При повній санобробці людей застосовують воду з температурою 30-40 °С при нормі витрати на одну людину: мила – 40 г, води – 30-60 л. Повна санітарна обробка триває 30 хв. (роздягання – 5 хв., миття – 15 хв., вдягання – 10 хв.). Чергова зміна людей роздягається до закінчення миття попередньої зміни.

Якість повної санобробки перевіряють відповідними приладами і повторним медоглядом. Перший медичний огляд виконують у роздягальному відділенні перед входом у мийне відділення.

3. Знезаражування одягу, взуття і засобів індивідуального захисту (ЗІЗ)

Одяг, взутті і ЗІЗ, якщо ступінь зараженості їх не перевищує припустимих норм, повинні піддаватися обов'язковому знезаражуванню. Роботи зі знезаражування здійснюють спеціальні формування на стаціонарних станціях знезаражування (ССЗ) і тимчасових площадках знезаражування (ТПЗ).

ССЗ організують на базі механічних пралень, дезінфекційних станцій, лазень,

що мають дезінфекційні камери, лікувальних та ін. установ, обробляють вони, як правило, одяг, взуття, ЗІЗ з високим ступенем зараженості.

ТПЗ розгортають звичайно поблизу районів збору формувань ЦЗ або поблизу виходу з осередків ураження. Майно, заражене одночасно ОР і БЗ, піддають обробці, що забезпечує його дегазацію і дезінфекцію. Результати знезаражування контролюють відповідними приладами.

Повна дезактивація одягу досягається пранням у пральних машинах і застосуванням миючих розчинів, взуття – обробкою його органічними розчинниками на пунктах знезаражування. Часткова дезактивація одягу, взуття і ЗІЗ забезпечується витрушуванням, вибиванням (одягу), мийкою або протиранням дезактивуючими розчинами (взуття і ЗІЗ) у районах збору після виходу із зон зараження. При дезактивації пранням вовняних і сукняних виробів, а також виробів з хутра і шкіри, щоб вони не давали усадку і не грубіли, застосовують спеціальний екстракційний спосіб дезактивації, при якому органічний розчинник використовують як миючу ванну.

При дегазації одягу, взуття і ЗІЗ застосовують наступні способи: вимочування у воді, протирання розчинами, що дегазують, кип'ятіння в лужній воді, обробка пароповітряно-аміачною сумішшю, пранням в розчинах, що дегазують, за спеціальною технологією, обробка пара аміачною сумішшю, екстракційний спосіб дегазації. Дегазацію кип'ятінням застосовують для бавовняних і шовкових тканин, прогумованих або гумових виробів. Бавовняні й шовкові тканини кип'ятять у розчинах СФ-2в (СФ-2), а гумові й прогумовані вироби – у воді. Хутряні, сукняні й вовняні вироби дегазувати кип'ятінням не можна, їх дегазують у пароповітряно-аміачних камерах. Після кип'ятіння одяг і білизну додатково пруть, просушують і пропрасовують.

Дезінфекцію і дезінсекцію одягу, взуття і ЗІЗ здійснюють на дегазаційних пунктах, станціях або площадках санітарної обробки або на пунктах спеціальної обробки. Дезінфекцію виконують шляхом обробки пароповітряною сумішшю, водяною парою, кип'ятінням, замочуванням у дезінфікуючих розчинах.

4. Заходи безпеки при проведенні робіт із знезаражування

До вимог безпеки відносять:

- дотримання правил поведінки на зараженій місцевості;
- обмеження контакту людей із зараженими предметами;
- забезпечення всіх працюючих ЗІЗ;
- проведення ретельної санобробки людей після робіт;
- дозиметричний і медичний контроль.

Для цього слід:

- не знімати і не розстібати ЗІЗ на зараженій території;
- не приймати їжу, пити, курити;
- дотримуватись встановлених строків перебування в ЗІЗ і стежити за їхньою справністю;
- захищати від вологи ЗІЗ;
- не виходити із зони зараження на знезаражену територію без проходження санобробки;
- використані при знезараженні дрантя, кисті, щітки укладати в спеціальні ями або ящики із кришками для наступного знезаражування або знищення;
- ЗІЗ застосовувати залежно від виду руйнування і властивостей використовуваних знезаражуючих засобів;
- для полегшення умов роботи в жаркий час і ЗІЗ використовувати костюми, що екранують.

У зимовий час для попередження обморожування слід надягати вовняну білизну.

При роботі із ЗІЗ через кожні 30 хв. улаштовують перерви на 5-10 хв., через 2 год. – перерви на відпочинок на 20 хв. у межах незараженої (знезараженої) території, де можна зняти протигаз і розстібнути ЗІЗ після часткової їхньої обробки.

Робочий інвентар, обладнання і ЗІЗ, використувані при знезаражуванні, треба через кожні 2-3 год. роботи піддавати обробці дегазуючими розчинами. До роботи зі знезаражування не можна допускати людей, що мають ушкодження шкірних покривів (садна, порізи, подряпини та ін.). Весь особовий склад форму-

вань ЦЗ, який працює на знезаражені, повинен пройти відповідні щеплення від найпоширеніших інфекцій, які може застосовувати противник. Контакт людей зі стічними водами на пунктах знезаражування повинен бути виключений. В осіб, які проводять дезінфекцію, щодня у встановлені медперсоналом години контролюють температуру тіла.

Територія площадок, на яких виконувались роботи зі знезаражування, а також інвентар і обладнання цих площадок піддають щоденному знезаражуванню і контролю відповідними приладами. Особи, які проводять дезінфекцію, після закінчення роботи перебувають під спостереженням медперсоналу в зонах карантину на строк, що залежить від характеру інфекційних захворювань. Відповідальність за дотримання заходів безпеки при проведенні робіт зі знезаражування і виконання періодичного контролю покладається на начальників пунктів знезаражування, безпосередніх керівників робіт (командирів формувань ЦЗ) і відповідний медперсонал.

Рекомендована література

1. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Акимов Н.И. Гражданская оборона: Учебник для вузов. – М.: Высш. школа, 1987. – 288 с.
2. Воробйов О.О., Кардаш В.Е. Медицина НС: Навч. посібник. – Чернівці, 2001. – 186 с.
3. Гунський А. І. Цивільна оборона: Підручник для вищих навчальних закладів. – К.: Міністерство освіти, 1995. – 216 с.
4. Демиденко Г. П., Кузьменко Е. П., Орлов П. П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: Справочник. – К.: Вища школа, 1989. – 372 с.
5. Депутат О.П., Коваленко І.В., Мужик І.С. Цивільна оборона. Навч. посібник. – Львів: Афіша, 2000. – 334 с.
6. Журавлев В.П., Пушенко С.Л., Яковлев А.Н. Защита населения и территорий в ЧС: Уч. пособие. – М.: АСВ, 1999. – 372. с.
7. Завьялов В.Н. Учебное пособие по гражданской обороне. – М., 1989. – 271 с.
8. Пішак В.П., Радько М.М., Воробйов О.О. Безпека життєдіяльності: Підручник / за редакцією Радька М. М. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2007. – 360 с.
9. Стеблюк М.І. Цивільна оборона: Підручник. – К.: Знання – Прес, 2003. – 456 с.
10. Шоботов В.М. Цивільна оборона: Навч. посібник. – К.: Центр навч. літератури, 2004. – 438 с.

Навчальне видання

Конспект лекцій з дисципліни «Цивільна оборона» та «Безпека життєдіяльності та цивільна оборона» для студентів та слухачів другої вищої освіти, які навчаються на факультеті післядипломної освіти і заочного навчання (спеціальності «Менеджмент організацій» «Економіка підприємства», «Облік і аудит», «Електро-технічні системи електроспоживання»).

Автори: Анатолій Єгорович Ачкасов,
Володимир Іванович Пашков,
Ігор Анатолійович Ачкасов

Верстка: Г.О. Павлова

План 2009, 230 Л

Підп. до друку 10.07.09 р.	Формат 60×84 1/16	Папір офісний.
Друк на ризографі.	Умовно-друк. арк. 9,2	Обл.-вид. арк. 9,7
Тираж 50 прим.	Замовл. №	

61002, м. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ,
61002, м. Харків, вул. Революції, 12