

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Кулаков М. А., Ляпун В. О., Мягкий В.О., Пугач В.І.

Цивільна оборона

Навчальний посібник
для студентів всіх спеціальностей та
усіх форм навчання

За редакцією проф. В.В.Березуцького

Затверджено редакційно –
видавничою
Радою університету
Протокол №__1__ від 20.01.05

Видавничий центр НТУ “ХПІ”

Видавництво “Факт”

Харків 2005

ББК 68.9

К...бібліографічний відділ

УДК 335.58

Рецензенти: Т.В. Горбач, д-р біологічних наук,
Харківський державний медичний університет

Ф.Є. Кудрявцев, канд. техн. наук, доц.,
Харківський університет Повітряних Сил України

Автори: Кулаков М.А., Ляпун В.О., Мякий В.О., Пугач В.І.

Цивільна оборона: навч. посіб. Кулаков М.А., Ляпун В.О., та ін. – Харків: НТУ
“ХПІ”, 2005 – с.

ISBN

Розглядаються вплив надзвичайних ситуацій на життєдіяльність населення, основні завдання та організація цивільної оборони, способи захисту населення, методики прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій, проведення рятівних і інших невідкладних робіт в районах стихійного лиха, стійкість роботи об'єктів господарювання, систему підготовки населення і цивільної оборони.

Призначено для студентів усіх спеціальностей технічних вищих закладів.

The book presents the organization and tasks of the Civil defence of Ukraine, the population protection and the exfulfilment of rescue and other first works in the extraordinary situations. It is a text book for the students of all specialities.

Іл. 23. Табл. 43. Бібліогр. 14

ББК 68.9

ISBN

М.А. Кулаков,
В.О. Ляпун,
В.О. Мякий,
В.І. Пугач, 2005

Вступ

Зараз у багатьох навчальних закладах України вивчається інтегральний курс «Безпека життєдіяльності». Базові дисципліни цього курсу – «Цивільна оборона», «Охорона праці», «Екологія». Кожна з них має свої наукові основи, специфіку та усталені традиції. Загальним для означених дисциплін є те, що вони вивчають середовище проживання людини, зміну його параметрів від дії природних, виробничих та воєнних факторів, вплив їх на людей, тварин, рослини, об'єкти виробництва.

Цивільна оборона розглядає надзвичайні ситуації, які пов'язані з раптовими змінами навколишнього середовища, призводять до людських жертв, великих виробничих аварій, руйнування на великих площах і потребують великих сил та засобів для їх ліквідації.

У минулому завдання захисту населення й об'єктів господарства виконувала місцева протиповітряна оборона, яка була створена на терені СРСР у 1932 році. В період Великої Вітчизняної війни 1941–1945 рр. дії МППО врятували життя багатьом тисячам людей і захистили від руйнування значну кількість об'єктів господарювання.

З появою зброї масового ураження стала потрібна інша система захисту та протидії. Було створено Цивільну оборону СРСР у 1961 році.

Зараз зі створенням незалежних держав на терені колишнього СРСР діє та удосконалюється самостійна система, що враховує позитивний досвід системи СРСР, країн СНД, а також досвід країн НАТО. Визнається необхідність міжнародного співробітництва при вирішенні завдань ліквідації наслідків широкомасштабних надзвичайних ситуацій.

Україна як суверенна держава має свою систему цивільної оборони. Проведене солідне наукове опрацювання концепції цивільної оборони України. Після всебічного обговорення усіх концептуальних положень Верховна Рада прийняла

«Закон про Цивільну оборону» (1993 р.), затверджено також «Положення про Цивільну оборону України» (1994 р.) та інші законодавчі акти.

Дисципліна «Цивільна оборона» є обов'язковим предметом для навчання студентів усіх вищих навчальних закладів. Мета вивчення дисципліни – це теоретична та практична підготовка студентів з організації захисту населення, вивчення шляхів та способів підвищення стійкості роботи об'єктів господарства в надзвичайних ситуаціях, організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт при ліквідації аварій, катастроф, наслідків стихійних лих і в осередках ураження.

Посібник, що пропонується, висвітлює усі розділи програми з цивільної оборони (ЦО), затвердженої наказом 182 / 2000 – 95, а також проект нової програми, яка обговорена і схвалена на засіданні комісії з цивільної оборони Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України, протокол № 10 від 06.06.2002 р.

РОЗДІЛ 1. НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ МИРНОГО ТА ВОЄННОГО ЧАСУ

1.1. Безпека життєдіяльності людини в сучасних умовах

Життєдіяльність людини, як і біологічне життя інших організмів, забезпечується завдяки наявності та підтримці в належній кількості в біосфері нашої планети трьох головних умов:

- наявності у атмосфері біологічних форм, які здатні під дією сонячної енергії створювати з простих речовин – вуглецю, кисню, водню, азоту – складні органічні речовини;
- наявності в природі споживачів цих органічних речовин; вказані споживачі здатні перетворювати в процесі своєї життєдіяльності органічні речовини у різні білки з наступним виділенням у навколишнє середовище відходів;
- наявності в біосфері найпростіших мікроорганізмів, що харчуються різними відходами й перетворюють їх у прості речовини.

На основі цих процесів відбувається кругообіг великої кількості речовин у навколишньому середовищі.

Людина не тільки споживає органічні речовини, але й постійно, в процесі своєї життєдіяльності, чинить усе зростаючу дію на протікання процесів підтримання життя в біосфері. На жаль часто цей вплив має руйнівний характер.

Велику небезпеку для середовища проживання можуть являти як військові дії великих масштабів з використанням зброї масового ураження так і фактори, які виникають внаслідок діяльності техногенного характеру. Основними джерелами небезпеки техногенного характеру слід вважати: забруднення навколишнього середовища шкідливими викидами, аварії на радіаційно-, хімічно-, пожежо- та вибухонебезпечних об'єктах і пов'язані з ними можливі забруднення та руйнування на великих площах, а також інші надзвичайні ситуації.

На території України є значна кількість різних радіаційно-, хімічно-, пожежо- та вибухонебезпечних підприємств, які є потенційними джерелами екологічного

забруднення території та повітряного басейну країни. Багато з цих підприємств забруднюють шкідливими речовинами також воду та джерела водопостачання.

У наш час промислові підприємства викидають в атмосферу більш ніж 500 видів шкідливих речовин, і кількість таких речовин постійно зростає. Так, наприклад, у місті Запоріжжя в атмосферу щорічно викидається біля 450 тисяч тон шкідливих речовин. Вони розповсюджуються на сотні кілометрів і разом з опадами випадають на землю, а потім харчовим шляхом потрапляють у середину організмів.

Взагалі можна виділити п'ять основних джерел антропогенного забруднення атмосфери: опалювання паливом теплових електростанцій; вихлопні гази автомобільного транспорту; викиди промислових підприємств; викиди підприємств атомної енергетики; застосування пестицидів у сільському господарстві.

Спалювання палива для одержання енергії складає велику частку забруднення атмосфери. Так, при роботі електростанції потужністю 1 млн кВт від спалювання в 11 котлах вугілля в повітря викидається біля 2 мільярдів летальних доз токсичних речовин. При цьому в атмосферу потрапляють такі шкідливі речовини, як двоокис вуглецю CO_2 , двоокис сірки SO_2 , оксид вуглецю CO , оксид азоту та ін.

Викид вихлопних газів з автотранспортних засобів, які використовують величезну кількість нафтопродуктів, також є потужним джерелом забруднення атмосфери. Світовий автомобільний парк нараховує більш ніж 400 млн автомобілів, які крім зазначених вище продуктів згорання викидають також свинець і сажу, на поверхні яких адсорбуються вуглеводні, що мають шкідливі канцерогенні властивості.

У деяких випадках забруднення атмосфери викидами автомобільного транспорту може викликати таке явище як смог. Смог – це сухий туман, який з'являється у результаті складних фотохімічних процесів у суміші вуглеводів та двооксидів азоту автомобільних викидів під дією променів. Цей туман є небезпечним для здоров'я людини, бо містить дуже отруйні компоненти, які вражають органи дихання й нервову систему.

Підприємства металургійної, хімічної, цементної та інших галузей промисловості викидають в атмосферу величезну кількість пилу та інших небезпечних для життя речовин. В атмосферу України щорічно викидається близько 3 млн т окису азоту, 20 млн т окису вуглецю, в складі викидів налічуються такі токсичні речовини, як свинець, сірка, фтористі сполуки, миш'як. В аварійних ситуаціях можливі викиди сильнодіючих отруйних речовин, таких як хлор, фосген, сірчаний водень, синильна кислота, випари живого срібла, бензол.

Викиди підприємств атомної енергетики в основному містять у собі радіоактивні нукліди, які опромінюють навколишнє середовище та об'єкти, що містяться в цьому середовищі. У 1985 році в світі налічувалося 345 ядерних реакторів у 26 країнах світу. Їхня потужність складала 13 % сумарної потужності усіх джерел електроенергії.

При нормальній роботі атомних електростанцій викиди радіоактивних речовин дуже невеликі і доза випромінювання складає менш ніж 1 % від сумарної дози природного радіаційного фону.

Застосування пестицидів у сільському господарстві є джерелом забруднення атмосфери шляхом прямого випаровування та вивітрювання частинок ґрунту, які містять пестициди. Крім того, спостерігається розпил і вивітрювання деяких шкідливих для здоров'я людей мінеральних добрив, розповсюдження в повітрі аміаку, сірководню тощо.

Забруднення атмосфери шкідливими та небезпечними хімічними речовинами призводить не тільки до безпосереднього впливу на людей, але й породжує катастрофічні явища природи – кислотні дощі. Опади кислотних дощів завдають не виправну шкоду лісам, рослинам тощо. У США збитки від кислотних дощів в США складають 2,5 млрд доларів на рік.

На цей час увагу вчених привертає ще одна небезпечна аномалія – руйнування озонового шару Землі. Озон грає велику роль у забезпеченні нормальної життєдіяльності живих організмів на Землі, бо поглинає небезпечне короткохвильове ультрафіолетове випромінювання. За деякими даними, зниження

концентрації озону на 1 % у стратосфері призводить до щорічного збільшення захворювання на рак до 5 – 8 %.

Зараз озонові дірки в стратосфері – зменшення товщини шару озону – спостерігають не тільки над Антарктикою та Арктикою, а і над північною частиною східної Європи, включаючи й райони північно-західної України.

Причини руйнування озонового шару та зменшення його товщини вбачають передусім у забрудненні атмосфери Землі хлорфторвуглецевими сполуками, а також закисом азоту. Ці сполуки використовуються як холодоагенти у холодильниках та кондиціонерах, а також як розпилювачі аерозольних сумішей. При звільненні із закритих ємкостей ці сполуки підіймаються у стратосферу на висоту більш ніж 25 км, де концентрація озону максимальна, й руйнуються під дією ультрафіолетового випромінювання Сонця. Молекули хлорфторвуглецевих сполук розпадаються на високоактивні речовини, які руйнують озон.

Загальна необхідність обмежити виробництво та викиди в атмосферу вказаних сполук привела до підписання низкою держав у 1985 році Віденської Конвенції з захисту озонового шару Землі, а в 1987 році – Монреальського протоколу щодо обмеження виробництва та використання хлорфторвуглецевих сполук та галогенів. Протокол підписали 24 держави.

1.2. Надзвичайні ситуації мирного часу

До надзвичайних ситуацій мирного часу слід віднести стихійні лиха, а також катастрофи й аварії, що виникають на підприємствах. Боротьба з наслідками надзвичайних ситуацій, ліквідація руйнувань, що виникли внаслідок цього, є одним із важливих завдань підтримання життєдіяльності населення. Щоб успішно вирішувати такі завдання, слід добре уявляти обстановку, яка може скластися за вказаних надзвичайних обставин; знати причини їх виникнення; заздалегідь створити державну систему, здатну швидко ремонтувати та відновлювати виробництво з залученням усього населення районів, які постраждали від лиха.

1.2.1. Класифікація надзвичайних ситуацій

Надзвичайна ситуація (далі НС) – порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, яка призвела (може призвести) до загибелі людей та/або значних матеріальних втрат.

Залежно від причин, що можуть зумовити виникнення НС на території України, розрізняють (Постанова Кабінету Міністрів України №1099 від 15.07.1998 р.):

1) *НС техногенного характеру* – транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд чи будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо;

2) *НС природного характеру* – небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційні захворювання людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери;

3) *НС соціально-політичного характеру* пов'язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного або морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, захоплення заручників, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення або захоплення зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо.

4) *НС воєнного характеру* пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та

відходів, нафтопродуктів, вибухівки, транспортних та інженерних комунікацій тощо.

За масштабом поширення з урахуванням тяжких наслідків надзвичайні ситуації можуть бути класифіковані:

- *до загальнодержавного рівня* відносять НС, які розвиваються на території двох та більше областей, або загрожують транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для їх ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси у обсягах, що перевищують власні можливості окремої області, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету;

- *до регіонального рівня* відносять НС, які розгортаються на територіях двох або більше адміністративних районів (міст обласного значення), або загрожують перенесенням на територію суміжної області України, а також у разі, коли для їх ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси не менше одного відсотка обсягу відповідного бюджету;

- *до місцевого рівня* відносять НС, які виходять за межі потенційно-небезпечного об'єкта, загрожують поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для їх ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси у обсягах, що перевищують власні можливості потенційно-небезпечного об'єкта. До місцевого рівня також належать всі НС, які виникають на об'єктах житлово-комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно небезпечних об'єктів;

- *до об'єктового рівня* відносять усі інші НС, які не підпадають під зазначене вище.

1.2.2. Надзвичайні ситуації під час дії стихійного лиха.

Характеристика осередків ураження

Під стихійним лихом розуміють такі явища природи, які спричиняють катастрофічні ситуації, що характеризуються порушенням нормального життя,

ураженням або загибеллю людей, руйнуваннями і знищенням матеріальних цінностей. Стихійні лиха можуть стати причиною багатьох аварій та катастроф.

До таких явищ природи відносять: землетруси, повені, селеві потоки, зсуви, снігові замети та обвали, урагани, бурі, смерчі, лісові та інші пожежі тощо.

Землетрус – це сейсмічне явище, спричинене зміщенням та розривами в глибині земної кори, яке супроводжується підземними поштовхами та коливаннями поверхні.

Ділянка землі, з якої виходять хвилі землетрусу, називається осередком землетрусу. Точка на поверхні землі, яка розміщена над центром осередку, називається епіцентром. Основними параметрами, які характеризують силу й характер землетрусу, є інтенсивність енергії на поверхні землі, магнітуда та глибина осередку.

Інтенсивність енергії землетрусу – це міра коливання ґрунту, яка визначається ступенем руйнування будівель, характером змін поверхні землі та ушкодженнями, яких зазнали люди. В нашій країні для оцінки інтенсивності підземних бурь використовується 12-ти бальна шкала MSK.

За цією шкалою землетруси умовно поділяють на слабкі – 1 – 3 бали, помірні – 4 бали, доволі сильні – 5 балів, сильні – 6 балів, дуже сильні – 7 балів, руйнівні – 8 балів, спустошувальні – 9 балів, знищувальні – 10 балів, катастрофічні – 11 балів, сильно катастрофічні – 12 балів. Землетрус силою 5 – 6 балів, який охопив терен області або декількох районів, призводить до виникнення надзвичайної ситуації.

Землетруси спричиняють тяжкі, часом катастрофічні наслідки. Осередок ураження при землетрусах характеризується:

- руйнуванням і перекиданням будівель і споруд, під уламками яких можуть гинути люди;
- виникненням масових пожеж та вибухів, які відбуваються внаслідок аварій на підприємствах та паливно-енергетичних мережах;
- руйнуванням і завалом населених пунктів внаслідок обвалів, зсувів та тріщин на поверхні землі;
- затопленням населених пунктів внаслідок руйнування гідротехнічних споруд,

утворення підпруг та відхилення течій річок;

- руйнуванням та змиттям населених пунктів цунамі;
- психологічною дією на людей, що призводить до тяжких психологічних травм, інколи й до смертельних наслідків.

Магнітуда характеризує сумарну енергію землетрусу і являє собою логарифм максимальної амплітуди зміщення ґрунту, який виражений у мікронах, який вимірюється на сейсмограмі на відстані 100 км від центру. Магнітуда (M) за Ріхтером змінюється від 0 до 9. Збільшення M на 1 означає зростання в 10 разів коливань або зміщень у ґрунті та збільшення енергії землетрусу в 30 разів.

Глибина осередку землетрусу звичайно лежить у межах від 10 до 100 км, у ряді випадків вона може бути значно більшою.

Землетруси завдають значних матеріальних збитків та призводять до великої кількості людських втрат. Так, наприклад, внаслідок катастрофічного землетрусу інтенсивністю 6 балів за шкалою Ріхтера 1990 року на півночі Ірану у провінції Гилян загинуло більш ніж 50 тис. чоловік та біля 1 млн чоловік були поранені та залишилися без даху над головою. Катастрофічний землетрус у Вірменії 7 грудня 1988 р. зруйнував міста Ленінакан, Спітак, Степанаван та Кіровокан і 58 населених пунктів у сільській місцевості. Загалом загинуло 25 тисяч чоловік і зруйновано велику кількість будівель та споруд. Матеріальні збитки склали 8 – 9 млрд крб.

Сейсмоактивні зони оточують Україну на південному заході і півдні. Це зони: Закарпатська, Вранча, Кримсько-Чорноморська та Південно-Азовська.

У сейсмічному плані найбільш небезпечними областями в Україні є Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Одеська та автономна республіка Крим.

Закарпатська сейсмоактивна зона характеризується проявом землетрусів, що відбуваються у верхній частині земної кори на глибинах 6 – 12 км з інтенсивністю в епіцентрі 7 балів, що швидко затухає на близькій відстані. Шестибальні землетруси зафіксовані також у Прикарпатті (Буковина).

Кримсько-Чорноморська сейсмоактивна зона огинає з півдня Кримський півострів. Осередки сильних корових землетрусів тут виникають на глибинах

20 – 40 км та 10 – 12 км на відстані 35 – 40 км від узбережжя з інтенсивністю 8 – 9 балів. Південне узбережжя Криму належить до дуже сейсмонебезпечних регіонів. За останні два століття тут зареєстровано майже 200 землетрусів від 4 до 7 балів.

За інженерно-сейсмічними оцінками, приріст сейсмічності на півдні України перевищує 1,5 бала, і у зв'язку з цим було визначено, що в окремих районах 30 – 50 % забудови не відповідають сучасному рівню сейсмічного та інженерного ризику.

Землетруси спричиняють і інші стихійні лиха, такі як зсуви, лавини, селі, цунамі, повені (за рахунок руйнування гребель), пожежі, пошкодження комунікацій, мереж енерго- та водопостачання, каналізації, аварії на хімічно-небезпечних підприємствах з викидами або розливом сильнодіючих речовин, а також на АЕС з витіканням або виливами радіоактивних речовин тощо.

У теперішній час відсутні надійні засоби прогнозування землетрусів та їх наслідків. Однак за зміною характерних властивостей землі, а також незвичайною поведінкою живих організмів перед землетрусом вченим нерідко вдається скласти правильні прогнози. Провісниками землетрусів є швидке зростання слабких поштовхів, деформація земної кори, яку визначають спостереженням із супутників та зйомкою на поверхні землі за допомогою лазерних джерел світла, зміна відношення швидкостей розповсюдження подовжніх та поперечних хвиль напередодні землетрусу, зміна електроопору гірських порід, рівня ґрунтових вод у скважинах, вмісту радону у воді тощо.

Для захисту від землетрусів завчасно виявляють сейсмічно небезпечні зони у різних регіонах країни. У цих зонах передбачаються певні заходи захисту, починаючи з умовного виконання вимог, норм та правил будівництва і реконструкцій різних споруд і інших будівництв, закладів до призупинення дії небезпечних виробництв – хімічних заводів, АЕС тощо.

Повені – це значне затоплення місцевості внаслідок підвищення рівня води у річці, озері, водосховищі, що є наслідком різних причин – весіннього сніготанення, великої кількості опадів, затору льоду на річках, прориву загат тощо.

Безпосередні матеріальні збитки від повеней полягають у пошкодженні та руйнуванні житлових і виробничих будівель, автомобільних та залізничних шляхів, мереж електропередач і зв'язку, меліоративних систем, у загибелі худоби і врожаю сільськогосподарських культур, псуванні та знищенні сировини, палива, продуктів харчування, кормів, добрив тощо.

Повені можуть супроводжуватися пожежами внаслідок короткого замикання кабелів і проводів, а також розривами водопровідних та каналізаційних труб, електричних, телевізійних і телеграфних кабелів, що знаходяться у землі, через нерівномірне осідання ґрунту.

Найбільш вірогідними зонами можливих повеней на території України є :

- у північних регіонах – басейни річок Прип'ять, Десна та їхніх приток. Площа повені лише в басейні р. Прип'ять може досягти 600 – 800 тис. га;
- у західних регіонах – басейни верхнього Дністра (площа може досягти 100 – 130 тис. га), річок Тиса, Прут, Західний Буг (площа можливих затоплень 20 – 25 тис. га) та їхніх приток;
- у східних регіонах – басейни р. Сіверський Донець з притоками річок Псел, Ворскла, Сула та інших приток Дніпра.

На значній території України (Карпати, Крим) річки мають виражений паводковий режим стоку.

У 1998 році в результаті сильних дощів і підвищення рівня ґрунтових вод сталися сильні паводкові підтоплення у Миколаївській, Запорізькій, Херсонській, Дніпропетровській, Рівненській та Львівській областях. У зоні катастрофічного затоплення опинилося понад 200 населених пунктів у 35 районах. Окремі підтоплення мали місце і в інших областях.

Основний напрямок боротьби з повенями полягає в зменшенні максимальних витрат води в річці шляхом перерозподілу стоку з часом – насадження лісозахисних смуг, оранка землі упоперек взгор'їв, збереження лісозахисних смуг рослинності, терасування схилів тощо. Крім того, для захисту від повеней застосовується давно випробуваний засіб – спорудження загат або гребель.

За районами, де може виникнути повінь, ведуть безперервне спостереження метеостанції країни. При появі загрози повені вони інформують органи місцевої влади та органи Міністерства надзвичайних ситуацій.

Складніше боротися з раптовими повенями, які звичайно є наслідками землетрусів, ураганів чи аварій на гідротехнічних спорудах.

Повені тривають довгий час. Вони загрожують життю людей, тварин, руйнують матеріальні цінності, будови, споруди. Тому завчасно, а також для ліквідації наслідків повеней треба проводити евакуаційні заходи й інженерні роботи, основними з яких є:

- евакуація населення, худоби, матеріальних цінностей у безпечні місця й райони;
- побудова та відновлення мостів, улаштування переправ;
- захист автомобільних та залізничних мостів і мереж електропостачання;
- запобігання можливим пожежам;
- налагодження водовідвідних каналів, облаштування під'їздів до осередків робіт, виставлення водомірних постів тощо.

До рятувальних робіт при повенях залучаються формування, які посилені плавзасобами з метою евакуації людей з затоплених місць. Для забезпечення посадки й висадки облаштовують тимчасові причали, а плавзасоби забезпечують сходами. Готують і інші засоби – драбини, багри, мотузки тощо – для того, щоб знімати людей з затоплених будівель, споруд, дерев.

Особовий склад, який залучається до рятувальних робіт, повинен мати рятувальні жилети й знати правила поведінки на воді та прийоми зняття людей з напівзатоплених будівель та інших місцевих предметів, а також володіти прийомами рятування потоплюючих та надання їм медичної допомоги.

Для скорочення площі, яку затоплюватиме вода, в місцях можливої повені передбачається проведення інженерних та інших робіт з обмеження розливу води, захисту промислових об'єктів та виробничого обладнання, а також підвалів і нижніх поверхів житлових та інших будівель. Протипожежні формування притягаються для

відкачки води із підвалів, нижніх поверхів будівель, захисних споруд та інших місць.

Гідродинамічні аварії – це надзвичайні явища, які пов’язані з виходом з ладу або руйнуванням гідродинамічних споруд чи їх окремих частин і некерованим переміщенням великої маси води, що несе руйнування різних будівель та споруд і затоплення відкритих територій.

Руйнування гідротехнічних споруд може статися внаслідок дії сил природи, наприклад землетрусу, ураганів тощо, або дії людини – наприклад, при воєнних діях, а також внаслідок конструктивних або експлуатаційних дефектів і похибок проектування.

Початковою фазою гідродинамічної аварії є прорив загати й створення некерованого потоку води – хвилі прориву, основними параметрами якої є висота гребеня – від 2 до 12 м – й швидкість руху – від 3 до 25 км/год.

Найбільш серйозними наслідками прориву загати при гідродинамічних аваріях є:

- пошкодження та зруйнування гідровузлів і короткочасове або довготривале припинення виконання ними своїх функцій;
- ураження людей і руйнування споруд хвилями прориву;
- тривале затоплення великих територій.

Розрізняють зону можливого затоплення та зону катастрофічного затоплення.

Зоною можливого затоплення називають місцевість, яка прилягає до річки, озера, водосховища і може бути затоплена водою під час аварії.

Зона катастрофічного затоплення – це частина зони можливого затоплення, в межах якої розповсюджується хвиля прориву з висотою гребеня більш ніж 1,5 м, часом добігання фронту хвилі не більш ніж 4 години, що викликає масові ураження людей, руйнування будівель та споруд, знищення інших матеріальних цінностей.

У свою чергу, зона катастрофічного затоплення поділяється на дві ділянки:

- ділянку надзвичайно небезпечного затоплення або ділянку можливих сильних та повних зруйнувань з висотою гребеня хвилі прориву більше 4 м та часом добігання хвилі не більше 1 години;

- ділянку можливих середніх та слабих руйнувань з висотою гребеня

хвилі прориву більше 1,5 м та часом добігання хвилі більше 1 години, але не більше 4 годин.

Дія хвилі прориву здебільшого аналогічна дії ударної хвилі в повітрі. Однак суттєвою різницею є значно менша швидкість і більш висока щільність речовини в хвилі прориву.

При оцінці можливих наслідків гідродинамічних аварій слід враховувати також вторинні фактори – забруднення води й місцевості речовинами з затоплених або зруйнованих сховищ, промислових та сільськогосподарських підприємств, масові захворювання людей і тварин, аварії на транспорті, зсуви та обвали, зміну факторів природного середовища.

Селі – це паводки з дуже великою концентрацією мінеральних частинок, каменів та уламків гірських порід, які виникають у басейнах невеликих гірських річок. Цей паводок, як правило, викликається внаслідок швидкого танення снігів, льодовиків або сильних опадів. Сель може виникнути також за рахунок прориву води із зруйнованих та завальних озер, зсувів, землетрусів.

Небезпечність селів не тільки в їхній руйнівній силі, але й у раптовості їхнього виникнення.

За складом твердого матеріалу, який переносять селі, вони поділяються на грязьові, грязекаменеві, водокаменеві. Грязьові селі несуть, в основному, воду з мілкоземом при невеликій концентрації каміння. Грязекаменеві – це суміш води, гравію, гальки, невеликого каміння. Водокаменеві – суміш води з переважно великим камінням.

Багатьом районам притаманний переважно той чи інший вид селю за складом маси, яку він переносить. Так, у Карпатах частіше всього зустрічаються водокаменеві селеві потоки невеликої потужності.

Швидкість селевого потоку становить звичайно 2,5 – 4,0 м/с, але при прориві заторів вона може досягати 8 – 10 м/с та більше.

Найбільшого поширення селеві процеси набули у гірських районах Карпат та Криму, на правому березі Дніпра. Наприклад, з періодичністю 11 – 12 років

проходять селі в долинах ярів, що розташовані на південному березі Криму. До катастрофічних належать селі з об'ємом виносу 10 – 100 тис. м³, та періодичністю 1 – 5 років. Площа ураження селевими потоками становить від 3 до 25 % території України. В Криму вона поширюється на 9 % території, в Закарпатській області – на 40 %, в Чернівецькій – 15 %, в Івано-Франківській – 33 %.

Взагалі засобів боротьби з селевими потоками існує багато і вони доволі різноманітні. Це і побудова різних гребель та загат для затримки твердих часток і пропуску суміші мілких фракцій та води, створення каскаду запруд для руйнування селевого потоку й звільнення його від твердого матеріалу, облаштування підпірних стінок для укріплення відкосів, створення водозбірних каналів для відводу стоку в найближчі водостоки тощо.

Зсуви – зміщення мас гірських порід, що плинуть вниз по схилу. Вони виникають через порушення рівноваги, яке викликане різними причинами – підмивом порід водою, ослабленням їхньої міцності внаслідок перенасиченості опадями або підземними водами чи вивітрюванням, систематичними поштовхами, нерозумною діяльністю людини тощо.

Зсуви можуть бути у будь-який час на всіх схилах, у яких кут нахилу більш ніж 20°. Вони різняться не тільки швидкістю зміщення порід – повільні, середні, швидкі – а й своїми масштабами. Швидкість повільних зміщень порід складає кілька десятків на рік, середніх – декілька метрів на годину або на добу, швидких – десятки кілометрів за годину і більше.

Об'єм порід, які зміщуються при зсувах, знаходиться у межах від декількох сот до багатьох мільйонів і навіть мільярдів кубічних метрів.

Зсуви можуть руйнувати населені пункти, знищувати сільськогосподарські угіддя, викликати порушення комунікацій, тунелів, трубопроводів, телефонів та електричних мереж, а також загат. Крім того, вони можуть перегородити долину, створити завальне озеро й сприяти повеням. Як правило, зсуви викликають значні збитки.

Зсуви поширені майже на всій території України. Найбільшого поширення вони набули у Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Миколаївській, Одеській

областях та Криму. В районах активної господарської діяльності, як то Прикарпаття, Крим, Донбас, Одеська, Дніпропетровська, Хмельницька та інші промислові міські агломерації, зафіксовано 138 тисяч зсувів. У 1998 році зареєстровано 29 зсувів та провалів, внаслідок яких загинула одна та постраждала одна людина.

Найбільш вдалим захистом від зсувів є їхнє попередження. Із комплексу застережних заходів слід відзначити такі, як збирання й відведення поверхневих вод, штучне переобладнання рельєфу місцевості із зниженням навантаження на схилі, фіксація схилів за допомогою паль та підпірних стінок.

Снігові замети – утворюються під час інтенсивного випадання снігу. При великих снігопадах і буранах снігові замети спостерігаються, як правило, на великих площах, тимчасово паралізують роботу автомобільного та залізничного транспорту, при цьому порушується життя міст та селищ. Однак, снігові замети не мають катастрофічного характеру. При ретельній організації боротьби з ними та їх наслідками негативну дію заметів на життєдіяльність населення та роботу промислових об'єктів вдається нейтралізувати.

Важливе значення при загрозі снігових заметів має сповіщення про наближення бурану та заметілі. Дії формувань, які здійснюють боротьбу з заметами, направлені в першу чергу на розчистку шляхів та магістралей, створення проходів для людей, очищення виходів із завалених снігом помешкань, надання медичної допомоги потерпілим. На розчистці снігових наметів широко використовується автотракторна техніка, а також ручна праця. При цьому треба вживати заходи застереження проти переохолодження.

Снігові лавини – виникають внаслідок снігових опадів на схилах гір тоді, коли сила гравітації перевищує силу зчеплення снігу з підстилаючою породою та частинками снігу між собою. Снігові лавини являють собою суміш кристалів снігу й повітря. Великі лавини виникають на схилах 25 – 60°. Гладкі трав'яні схили є найбільш лавинонебезпечними. Кущі, велике каміння й інші перешкоди затримують виникнення лавин. Ще рідше лавини виникають у лісі.

Снігові лавини завдають великих матеріальних збитків, часто супроводжуються загибеллю людей. Так, 13 липня 1990 року на піку Леніна на Памірі внаслідок

землетрусу і сходження лавини було знесено табір альпіністів, який був розміщений на висоті 5300 м. Загинуло 40 чоловік. Взимку 1996 – 1997 років неодноразово сходили снігові лавини з Кавказьких гір, перекриваючи шляхи сполучення країн Закавказзя зі Східною Європою.

Захист від лавин може бути активним і пасивним. При пасивному захисті уникають використання лавинонебезпечних схилів або встановлюють на них загороджувальні щити. При активному захисті проводять обстріл лавинонебезпечних схилів, щоб викликати зсув невеликих безпечних лавин, перешкоджаючи таким чином накопиченню критичних мас снігу.

Урагани – це вітри, швидкість яких перевищує 32,6 метрів за секунду, або 117,3 км/год. У південних країнах урагани називають *тайфунами*. Нерідко при тайфунах швидкість вітру перевищує 50 м/с. Циклони та тайфуни дуже часто супроводжуються інтенсивними зливовими дощами.

Урагани руйнують будівлі, лінії зв'язку й електропередач, пошкоджують транспортні комунікації та мости, ламають і видирають з коренями вікові дерева; при розповсюдженні над морем викликають велетенські хвилі висотою 10 – 12 метрів і більше, пошкоджують або навіть топлять кораблі. Так, наприклад, у грудні 1944 р. на відстані 300 миль від о. Лусон (Філіпіни) кораблі 3-го флоту США опинилися в районі центру тайфуну. Внаслідок цього 3 есмінці затонуло, 28 інших кораблів одержали пошкодження, 146 літаків на авіаносцях і 19 гідролітаків на лінкорах та крейсерах були розбиті, пошкоджені та змиті за борт, загинуло більш ніж 300 чоловік.

Урагани та штормові вітри – швидкість штормового вітру лежить у межах 20,8 – 32,6 м/с – взимку можуть піднімати у повітря великі маси снігу й викликати снігові бурі, що приводить до заметів, зупинок автомобільного та залізничного транспорту, порушення систем водо-, газо-, електропостачання та зв'язку. Так, від ураганного вітру й велетенських хвиль, які нахлинули 13 листопада 1970 р. на узбережжя Східного Пакистану, постраждало загалом біля 10 млн чоловік, у тому числі приблизно 0,5 млн чоловік загинуло та пропало без вісті.

Надійним захистом від ураганів є використання захисних споруд. При цьому на узбережжях слід урахувати можливе затоплення низовинних ділянок і вибирати захисні споруди на підвищених ділянках місцевості.

Пожежі – це неконтрольований процес горіння, який спричиняє загибель людей та знищення матеріальних цінностей.

Причинами виникнення пожеж є неохайне поводження з полум'ям, порушення правил пожежної безпеки, а також такі явища природи, як блискавка, самозаймання сухої рослинності та торфу. Відомо, що 90 % пожеж виникають з вини людей і тільки 7 – 8 % – від блискавок.

Основними видами пожеж як стихійних лих, що охоплюють широкі терени в декілька сотень, тисяч і навіть мільйонів гектарів, є ландшафтні пожежі – лісові та степові.

Лісові пожежі за інтенсивністю горіння поділяють на слабкі, середні й сильні, а за характером горіння – на низові та верхові пожежі. Останні поділяються на швидкі та стійкі лісові пожежі.

Лісові низові пожежі – характеризуються горінням лісової підстилки, надґрунтового покриву та підліску без захвату крон дерев. Швидкість руху фронту низової пожежі складає від 0,3 до 1 м/хв. При слабкій пожежі висота полум'я досягає 1 – 2 м, максимальна температура на кромці дорівнює 900 °С.

Лісові верхові пожежі розвиваються, як правило, з низових та характеризуються горінням крон дерев. При побіжній верховій пожежі полум'я розповсюджується головним чином з крони на крону з великою швидкістю, яка досягає 8 – 25 км/год, при цьому іноді залишаються окремі ділянки, незаймані вогнем. При стійкій верховій пожежі полум'ям охоплені не тільки крони, але й стовбури дерев. Полум'я розповсюджується зі швидкістю 2 – 8 км/год і вогнем охоплений весь ліс від надґрунтового покриву до верхівок дерев.

Підземні пожежі виникають як продовження низових або верхових пожеж і розповсюджуються у торф'яному шарі на глибині 50 см і більше. Горіння йде повільно, майже без доступу повітря, із швидкістю 0,1 – 0,5 м/хв. При цьому

відбувається виділення великої кількості диму й утворення вигорілих пустот (прогарів).

Через це до осередку пожежі слід наближатися з великою обережністю, постійно прощупувати ґрунт жердиною або щупом. Горіння може продовжуватися довгий час навіть узимку під шаром снігу.

Степові або польові пожежі виникають на відкритій місцевості при наявності сухої трави або стиглих хлібів. Вони носять сезонний характер і частіше бувають влітку в міру досягання трав чи хлібів, рідше навесні й практично відсутні взимку. Швидкість їх розповсюдження може досягати 20 – 30 км/год.

Основними способами боротьби з лісовими низовими пожежами є: захлюстування кромки вогню (засипання її землею, заливання водою або хімікатами), створювання загороджувальних смуг, пуск зустрічного вогню, тобто відпал.

Відпал частіше використовується при великих пожежах і нестачі сил та засобів для гасіння пожежі. Він починається з опорної смуги – річки, дороги, просіки, на краю якої створюють вал із матеріалів, що добре горять. Коли почне відчуватися тяга повітря в бік пожежі, вал підпалюють. Ширина смуги, яку підпалюють, повинна бути не менше 10 – 20 м, а при сильній низовій пожежі – 100 метрів.

Гасіння верхової лісової пожежі здійснювати складніше. Її гасять шляхом створення загороджувальних смуг, використовуючи відпал і воду. При цьому ширина загороджувальної смуги повинна бути не меншою за висоту дерев, а смуга відпалу перед фронтом верхової пожежі – не менше 150 – 200 м. Степові пожежі гасять тими ж способами, що й лісові.

Гасіння підземних пожеж здійснюється в основному двома способами. При першому навколо пожежі на відстані 8 – 10 метрів від кромки риють канаву глибиною до ґрунтових вод або мінералізованого шару та заповнюють її водою.

Другий спосіб полягає у створенні навколо пожежі смуги, яка насичена розчинами хімікатів. Для цього за допомогою мотопомп, які оснащені спеціальними стволами-списами довжиною до 2 метрів, у шар торфу нагнітають водний розчин хімічно активних речовин-змочувачів – сульфанол, пральний порошок тощо, які у

сотні разів прискорюють процес проникання вологи у торф. Нагнітання здійснюють на відстані 5 – 8 м від передбачуваної кромки підземної пожежі та через 25 – 30 см один від одного.

Заливання водою підземної пожежі успіху не має.

При гасінні пожеж особливий склад формувань потерпає від диму, а також чадного газу. Тому при високій концентрації цієї речовини – більш ніж 0,02 мг/л, що визначається за допомогою газосигналізатора, роботи проводяться в ізолюючих протигазах.

Після ліквідації пожежі її догашують. Догашування проводять від периферії до центру пожежі, звертаючи увагу на головну частину пожежі, де горіння нерідко відновлюється. При догашуванні підсилюють загороджувальні смуги, завалюють сухостій, спалюють усі цілі горючі матеріали на кромці пожежі й поряд з нею, ліквідують осередки тління. На ділянці залишають патрульних у кількості, яка є достатньою для огляду периметру всієї пожежі та ліквідації горіння у разі її поновлення.

На території України найчастіше пожежонебезпечні умови складаються в степовій, поліській та лісостеповій зонах, а також у горах Криму. Лісовий фонд України майже на 50 % складається з хвойних лісів, з яких 60 % займають молодняки.

У середньому за рік, залежно від погодних умов, виникає близько 3,5 тисяч пожеж, які знищують понад 5 тисяч гектарів лісу. У 1998 році зареєстровано 78 лісових та торф'яних пожеж.

Найбільшу пожежну небезпеку являють північний та східний регіони, де щорічно виникає в середньому відповідно 37 і 40 відсотків усіх лісових пожеж.

1.2.3. Надзвичайні ситуації при виробничих аваріях та катастрофах

На ряді виробництв у силу різних обставин виникають виробничі аварії та катастрофи, інколи доволі значні. У 1996 році в Запоріжжі на заводі феросплавів розірвався продуктопровід, внаслідок чого 18 робітників отруїлися хлором. Але

найбільш грандіозною, без сумніву, є катастрофа на Чорнобильській АЕС, що сталася 26 квітня 1986 року.

Причини виникнення аварій і катастроф різноманітні, але основними з них є помилки проектувальників й експлуатаційників, порушення вимог техніки безпеки, недбале ставлення керівників підприємств та працівників до таких вимог; частину з цих причин становлять стихійні лиха. Інколи виробничі аварії та катастрофи виникають через недостатнє знання законів дії та природи процесів, які протікають при експлуатації обладнання та механізмів, їх збереження й використання. Так, наприклад, досі неясна причина вибухів, які іноді виникають при тривалому збереганні сипучих продуктів – борошна, цукру тощо.

Але характер виробничих аварій та катастроф неоднаковий, різними є й способи ведення рятувних та відновлювальних робіт. Але при всій різниці способів, які використовуються, можна дати й загальні рекомендації відносно проведення робіт. Їх треба розпочинати без затримки, вести безперервно, зосереджуючи основні зусилля на врятуванні людей і локалізації аварій. При веденні рятувних робіт слід ретельно додержуватися техніки безпеки з урахуванням характеру аварій. Крім того, велику увагу керівники робіт повинні приділяти чіткій взаємодії формувань різних спеціальностей та інших сил, які притягуються для ведення робіт.

Аварія – небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до руйнувань будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю.

Катастрофа – великомасштабна аварія чи подія, що призводить до тяжких, трагічних наслідків.

На основі аналізу цілої низки виробничих аварій та катастроф встановлено найбільш поширені причини їх виникнення. Основними з них є:

- порушення технології виробництва, правил експлуатації обладнання й техніки безпеки;
- дефекти й похибки, які були припущені при проектуванні, будівництві й монтуванні систем та обладнання;

- аварії як наслідок стихійних лих;
- аварії, які виникли внаслідок аварій на газових, енергетичних та комунальних мережах і сусідніх підприємствах.

Залежно від характеру виробничої діяльності найбільш типовими аваріями є:

- аварії та катастрофи, які пов'язані з виникненням вибухів, пожеж та їх наслідками;
- аварії на хімічно небезпечних об'єктах з викидами в навколишнє середовище сильнодіючих отруйних речовин;
- аварії та катастрофи на радіаційно небезпечних об'єктах;
- аварії на транспорті.

Особливу небезпеку з точки зору частоти виникнення, можливих втрат та одержаних збитків являють собою вибухи, які можуть призвести до людських жертв, руйнування виробничих споруд, порушення виробничої діяльності важливих об'єктів на довгий час.

Вибухи в житлових помешканнях, як правило, ведуть до групового ушкодження людей і різних за ступенем важкості руйнувань. Часто вторинним вражаючим фактором після вибухів можуть стати пожежі, а при вибухах на об'єктах, які мають сильнодіючі отруйні речовини, забруднення місцевості.

Вибух – це виділення великої кількості енергії в обмеженому просторі за короткий проміжок часу. Таке вивільнення призводить до створення сильно нагрітого газу – плазми – з дуже великим тиском. За рахунок швидкого розширення цієї зони тиску народжується область стисненого повітря, яка (область) розповсюджується від центру вибуху із надзвуковою швидкістю. Ця зона стиснення повітря із зоною розрядження, що примикає до неї зветься *ударною хвилею*. Вона чинить руйнівну дію на об'єкти, що знаходяться на шляху її розповсюдження.

Найчастіше вибухи відбуваються на вибухонебезпечних об'єктах, тобто на об'єктах, де використовуються, зберігаються, виробляються або транспортуються речовини, які призначені для створення вибухів чи набувають здатності за визначених умов вибухати. До останніх належать, передусім, газоповітряні суміші, тобто суміші повітря з вуглецево-водневими газами – метаном, пропаном, бутаном,

етиленом, пропіленом, бутиленом тощо, суміші повітря з парами бензину, з борошном на борошномельних підприємствах, з цукровою пудрою на цукрових заводах, з пилом на зернових елеваторах тощо.

Вражаючи та руйнівну дію ударної хвилі оцінюють за такими параметрами:

- надлишковим тиском на фронті ударної хвилі – ΔP_{Φ} , тобто різницею тисків на фронті ударної хвилі P_{Φ} й атмосферним тиском P_0 .

$$\Delta P = P_{\Phi} - P_0;$$

- тиском швидкісного напору $\Delta P_{\text{шв}}$, тобто тиском повітряних мас, які рухаються за фронтом ударної хвилі і зупиняються об'єктом, на який вона натикається.

Надлишковий тиск ΔP_{Φ} є визначальним параметром, бо всі інші параметри ударної хвилі – температуру на її фронті, тиск у різних точках зони стиснення, швидкісний напір, щільність повітря на фронті тощо, можна однозначно виразити через ΔP_{Φ} . Тому саме цей параметр розраховують передусім при прогнозуванні можливої обстановки або при оцінці реальної обстановки, яка виникла внаслідок вибуху.

Потужність вибуху будь-якої вибухової речовини оцінюють за так званим тротилевим еквівалентом. Тротилевий еквівалент $q_{\text{екв}}$ – це така маса тротилу, під час вибуху якого вивільняється така ж кількість енергії, як і при вибусі ядерного боєприпасу.

При вибухах різних пристроїв чи речовин вивільняється велика кількість енергії (плазма вибуху), яка нерідко утворює зону, що світиться – світлова область. Коли ця зона торкається землі, вибух зветься наземним, в іншому випадку – повітряним.

Надлишковий тиск на фронті ударної хвилі можна розраховувати за такими виразами:

- для наземного вибуху

$$\Delta P_{\Phi} = 105 \frac{\sqrt[3]{q_{\text{екв}}}}{R} + 410 \frac{\sqrt[3]{q_{\text{екв}}^2}}{R^2} + 1370 \frac{q_{\text{екв}}}{R^3};$$

- для повітряного вибуху

$$\Delta P_{\phi} = 105 \frac{\sqrt[3]{q_{\text{екв}}}}{R} + 265 \frac{\sqrt[3]{q_{\text{екв}}^2}}{R^2} + 685 \frac{q_{\text{екв}}}{R^3};$$

де $q_{\text{екв}}$ – тротиловий еквівалент у тоннах, R – відстань точки спостереження від центру вибуху, км, ΔP_{ϕ} – надлишковий тиск у кПа.

При практичних розрахунках за приведеними залежностями треба використовувати наступне: на відстані $R_0 \approx 4\sqrt[3]{q_{\text{екв}}}$ у першому випадку,

та $R_0 \approx 2,5\sqrt[3]{q_{\text{екв}}}$ у другому – усі три складові приблизно рівні одна одній.

У той же час на відстанях $R > R_0$ визначальним є перший член суми, а на відстанях $R < R_0$ – останній. Відповідно до цього вся область вибуху поділяється умовно на три зони – ближню (або зону вибуху), проміжну та дальню (або зону формування повітряної ударної хвилі). Дещо інший вигляд має картина вибуху газоповітряної суміші. Тут теж виділяються ті три зони, але обчислюють параметри вибуху за такими залежностями.

Ближня зона, або зона детонаційної хвилі, знаходиться в межах хмари вибуху. Радіус цієї зони r_1 – в метрах; Q – можна обчислити за такою залежністю:

$$r_1 = 17,5\sqrt[3]{Q},$$

де Q – кількість скрапленого газу в тоннах.

У межах цієї зони надлишковий тиск може вважатися постійним і рівним $\Delta P_1 = 1700$ кПа.

Радіус другої зони $r_2 = 1,7 \cdot r_1$, надлишковий тиск у цій зоні змінюється від 1350 до 300 кПа. Він може бути обрахований за формулою

$$\Delta P_2 = 1300 \left(\frac{r_1}{R} \right)^3 + 50 \text{ кПа},$$

де R – відстань від центру вибуху до точки, для якої проводять розрахунки.

У третій зоні, де $R > r_2$, надлишковий тиск залежить від відносної величини

$$\Psi = 0,24 \frac{R}{r_2} \text{ і рівний } \Delta P_2 = \frac{700}{3(\sqrt{1 + 29,8\Psi^3} - 1)} \text{ при } \Psi \leq 2$$

$$\text{та } \Delta P_3 = \frac{22}{\Psi \sqrt{1g\Psi + 0,158}} \text{ при } \psi > 2$$

У наслідок дії вражаючих факторів вибуху виникають руйнування або пошкодження будівель, споруд, технологічного обладнання, транспортних засобів, елементів комунікацій та інших об'єктів, травмування та загибель людей.

Залежно від величини надлишкового тиску можуть виникати травми людей різного ступеня важкості:

- легкі, коли надлишковий тиск лежить у межах 20 – 40 кПа, характеризуються вивихами, синцями, тимчасовим ушкодженням слуху, головним болем. В окремих випадках слід госпіталізувати потерпілого на 7 – 10 днів;
- середньої важкості – ΔP_{Φ} в межах 40 – 60 кПа. Супроводжуються серйозною контузією, переломами кісток кінцівок, ребер, ушкодженням органа слуху, кровотечею з носа, вух, сильними вивихами;
- важкі – $\Delta P_{\Phi} = 60 – 100$ кПа. Сильна контузія всього організму, переломи черепа, хребта, таза, розриви внутрішніх органів;
- вкрай важкі – ΔP_{Φ} більш ніж 100 кПа. Такі ураження закінчуються загибеллю людей у першу добу після ураження. Ураження в цьому випадку такі ж за характером, як і при важких травмах, але більш серйозні.

Під дією ударної хвилі будівлі, споруди, обладнання, комунально-енергетичні мережі тощо можуть бути зруйновані різною мірою. Руйнування прийнято ділити на повні, сильні, середні й слабкі.

Повні руйнування характеризуються зруйнуванням та обваленням усіх основних несучих конструкцій і обвалами перекриттів. Будівлі зруйновано повністю аж до підвалів. З уламків створюється завал у межах контурів будівлі й навкруги неї. Відновлення будівлі не можливе.

Сильні руйнування характеризуються зруйнуванням більшої частини стін та перекриттів; як правило, залишаються не зруйнованими стіни першого та другого поверхів. Відновлення будинку можливе, але не доцільне. Обладнання та механізми здебільшого зруйновані й значно деформовані. Відновленню не підлягають.

Середні руйнування – це зруйнування несучих конструкцій, тобто внутрішніх перегородок, покрівель, дверних отворів; поява тріщин у стінах; обвали дахового покриття і окремих ділянок верхніх поверхів. Підвали зберігаються й залишаються придатними для використання. Навкруги будівлі завали не утворюються, але окремі уламки конструкцій можуть бути відкинуті на значні відстані. Відновлення будівель можливо за рахунок капітального ремонту. Деформовані вузли обладнання й техніки будуть потребувати капітального ремонту.

Слабкі руйнування – це в основному зруйновані частини внутрішніх перегородок, віконних та дверних заповнювачів, пошкодження покрівлі. Можливе утворення тріщин у стінах верхніх поверхів. Підвали та нижні поверхи зберігаються. Обладнання має незначні деформації й пошкодження другорядних елементів, які усуваються внаслідок поточного ремонту.

Ступінь руйнування будівель та споруд, а також обладнання залежить від величини надлишкового тиску, а також від характеру споруд, матеріалу їх конструктивних елементів, розміщення об'єктів по відношенню до напрямку розповсюдження ударної хвилі та інших об'єктів.

Для типових міських виробничих та житлових будівель орієнтовні значення надлишкового тиску, що спричиняє руйнування того чи іншого ступеня, такі:

- повні руйнування – $\Delta P_{\text{ф}}$ більш ніж 50 кПа;
- сильні руйнування – $\Delta P_{\text{ф}}$ 50 – 30 кПа;
- середні руйнування – $\Delta P_{\text{ф}}$ 30 – 20 кПа;
- слабкі руйнування – $\Delta P_{\text{ф}}$ 20 – 10 кПа.

Пожежі найбільш часто і, як правило, з тяжкими наслідками, трапляються на пожежо небезпечних об'єктах, тобто таких, де виробляють, зберігають, транспортують продукти, які за деяких обставин виявляють здатність до спалахування. Виникає пожежа, що являє собою неконтрольований процес горіння, який супроводжується розповсюдженням вогню, інтенсивним виділенням диму, призводить до знищення матеріальних цінностей і створює небезпеку для людей.

Пожежі за своїми масштабами та інтенсивністю поділяються на окремі, коли горить до 25 % будівель, які розміщені на даній площі, масові – сукупність окремих

пожеж, що охоплюють від 25 до 95 % будівель та суцільні, коли пожежею охоплено більш ніж 90 % будівель і споруд.

За певних умов суцільна пожежа може перерости в так званий *вогневий шторм*. Ознаками вогневого шторму є те, що суцільною пожежею охоплено терен не менше 250 га. При цьому виникає потужний потік продуктів горіння і нагрітого повітря зі швидкістю не менше 50 км/г.

Основними вражаючими факторами пожежі є безпосередня дія вогню та дистанційна дія високих температур за рахунок променевої енергії. Кількісно теплове опромінювання оцінюють величиною теплового імпульсу, тобто кількістю променевої енергії, яка падає на одиницю площі поверхні за весь час її дії. Одиницею виміру теплового імпульсу є кДж/м². При оцінці вражаючої дії теплового опромінювання важливо також знати час дії теплового випромінювання. Наприклад, тепловий імпульс 150 кДж/м², який одержано за 10 хвилин перебування на пляжі в південних широтах – у Ялті, Судаку, Алушті – не викличе ніяких больових відчуттів, але такий же тепловий імпульс, який одержано впродовж кількох секунд, може викликати почервоніння та больову припухлість шкіри.

Це пояснюється тою обставиною, що при тривалій дії променевої енергії частина її встигає за рахунок теплопровідності тканин проникнути у глибше розташовані шари шкіри й, таким чином, дія на поверхневі шари значно знижується. При короткочасній дії теплового імпульсу вся променева енергія поглинається поверхневим шаром шкіри, що викликає сильне ураження останньої.

За характером хворобливих процесів опіки поділяють на чотири ступені:

- опіки I ступеня – почервоніння, хвороблива припухлість шкіри;
- опіки II ступеня – виникнення міхурів, які заповнені прозорою рідиною;
- опіки III ступеня – омертвіння всієї товщини шкіри за рахунок спікання та зварювання білків у місці опіку;
- опіки IV ступеня – обвуглювання шкіри й м'язів, що розташовані глибоко.

Важкість опікових уражень залежить як від ступеня опіку, так і від загальної площі опіку. Так, при опіках III ступеня ураження будуть легкими, середніми або

тяжкими, якщо розміри опалених ділянок тіла відповідно дорівнюють 3, 10 та 20 % всієї поверхні тіла.

Масштаби пожеж та їхня уражаюча дія на промислові об'єкти, житлові квартали, окремі будівлі й споруди великою мірою визначаються вогнетривкістю цих будівель та споруд, пожежо небезпечністю виробництва, щільністю забудови, метеорологічними умовами, станом систем та засобів, які використовуються для гасіння пожеж тощо.

1.2.4. Аварії на хімічно небезпечних об'єктах.

До виникнення надзвичайних ситуацій призводять також аварії на хімічно небезпечних об'єктах. Наслідками таких аварій можуть бути: групове ураження обслуговуючого персоналу та населення прилеглих районів; спричинення небажаних генетичних та економічних наслідків; необхідність проведення дегазаційних робіт; можливість викидів в оточуюче середовище небезпечних речовин.

До сильнодіючих отруйних речовин належать хімічні сполуки, які використовуються у виробництві, мають токсичні й шкідливі для здоров'я людей властивості, що можуть викликати у них ураження, в тому числі й смертельні. У сучасному виробництві використовуються сотні таких сполук. До них відносяться:

- *хлор* – зеленуватий газ з різким подразнюючим запахом, важчий за повітря, спричиняє подразнення слизових оболонок та шкіри, уражає легені;
- *аміак* – безбарвний газ з різким запахом нашатирного спирту, легший за повітря. Викликає ураження дихальних шляхів, а при великих концентраціях – центральної нервової системи;
- *сірководень* – безбарвний газ з неприємним запахом, важчий за повітря, є сильною нервовою отрутою;
- *синильна кислота* – безбарвний газ із запахом мигдалю, діє як загальноотруйна речовина;

- *фосген* – безбарвний газ із запахом прілого сіна, важчий за повітря, дихання ним уражає легені;

- *бензол* – безбарвна рідина з характерним запахом, пари цієї рідини важчі за повітря, уражають дихальні шляхи та нервову систему.

У світі зареєстровано тисячі аварій з витіканням сильнодіючих отруйних речовин (далі СДОР), часто зі смертельними наслідками. На терені України виготовляють, переробляють та використовують СДОР у 137 містах і населених пунктах, через 8 областей України проходить аміакопровід Тольятті – Одеса (814 км). У кожному погонному кілометрі труби знаходиться 55 т аміаку під тиском 83 – 98 кг/см². На залізничних магістралях України також у великих розмірах здійснюються перевезення СДОР.

У Харківській області хімічно небезпечні об'єкти розміщені практично в кожному місті. Найбільш небезпечними в хімічному відношенні є міста Харків, Люботин, Первомайськ, Куп'янск, Лозова. Всього в області застосовують СДОР 62 об'єкти. Наприклад, у Харкові діє близько 40 об'єктів, які використовують СДОР.

Ступінь хімічної небезпеки об'єкта (ХНО) визначається кількістю населення, яке може опинитися в зоні можливого хімічного забруднення, якщо на об'єкті трапиться аварія. Встановлено чотири ступеня небезпеки: I ступінь ХНО – в зону можливого ураження може потрапити більше 75 тис. чоловік; II ступінь небезпеки – в зону можливого хімічного ураження потрапляє від 75 до 40 тисяч чоловік; III ступінь небезпеки – в зону ураження потрапляє менше 40 тисяч чоловік; IV ступінь небезпеки – зона можливого хімічного ураження не виходить за межі санітарно-захисної зони ХНО.

Внаслідок аварії на ХНО може статися викид СДОР в оточуюче середовище, його випаровування й утворення хмари, забрудненої токсичними речовинами. При руйнуванні оболонок ємкостей зі СДОР весь процес випаровування можна умовно розділити на два періоди:

- *перший період* – бурхлива реакція – впродовж 1–2 хвилин випаровування внаслідок різниці тиску ємкості та оточуючого середовища;

- *другий період* – стаціонарне випаровування рідкої фази СДОР.

Внаслідок аварії на ХНО можуть виникнути зони хімічного забруднення. Їх поділяють на:

- зону смертельних токсодоз, або зону надзвичайно небезпечного забруднення. Ця зона характеризується тим, що на зовнішньому кордоні 50 % людей одержать смертельну токсодозу за весь час дії забрудненої хмари;
- зону смертельних токсодоз, або зону небезпечного забруднення. У цій зоні на зовнішньому кордоні 50 % людей одержать вражаючу токсодозу;
- дискомфортну дозу, або порогову зону. На зовнішньому кордоні й усередині її люди зазнають дискомфорт, у них починаються загострення хронічних захворювань.

Наслідки аварії на ХНО визначаються, перш за все, хімічним забрудненням оточуючого середовища, а також вибухами газоповітряних сумішей і пожежами, що, як правило, супроводжують ці аварії.

Масштаби та тривалість хімічного забруднення повітря, місцевості, джерел води, населення, сільськогосподарських тварин тощо залежно від різних факторів можуть змінюватися в широких межах.

Тривалість хімічного зараження приземного шару повітря парами й тонкодисперсними аерозолями СДОР при їхній відсутності на місцевості в рідинному або твердому стані може коливатися від десятків хвилин до декількох діб. Тривалість зараження місцевості, техніки, будівель, споруд тощо СДОР, що знаходяться в грубо дисперсному аерозольному й капельно-рідинному стані, може складати період від декількох годин до декількох місяців. Наприклад, забруднення джерел води окремими СДОР може утримуватися декілька років (діоксин).

Зонами хімічного забруднення називається територія, яка зазнала безпосереднього забруднення при аварії, а також територія, над якою розповсюджується хмара сильнодіючої речовини.

Усередині зон хімічного ураження виникають осередки хімічного ураження. *Осередком хімічного ураження* називають територію, в межах якої внаслідок дії СДОР можуть відбуватися масові ураження людей, тварин і рослин.

Розміри зони хімічного забруднення характеризуються глибиною розповсюдження хмари, яка заражена СДОР з вражаючими концентраціями, шириною та площею. Вони залежать від кількості викинутої в атмосферу СДОР, швидкості вітру, температури повітря, ґрунту, стану вертикальної стійкості атмосфери тощо.

Визначають розміри хімічного забруднення штаби ЦО за спеціальними методиками.

1.2.5. Аварії на радіаційно небезпечних об'єктах

Радіаційно небезпечний об'єкт (РНО) – науковий, промисловий, оборонний об'єкт, при аваріях чи руйнуванні якого можуть трапитися масові радіаційні ураження людей, тварин і рослин, а також радіоактивне забруднення середовища.

Найбільш небезпечними в радіаційному відношенні є атомні електростанції, атомні теплоелектростанції, атомні станції тепlopостачання. Джерелами радіоактивного випромінювання та забруднення також є: об'єкти уранової промисловості, які займаються видобутком, переробкою та збагаченням урану й виготовленням ядерного палива; об'єкти радіохімічної промисловості, де проводиться регенерація ядерного палива – виділення урану та плутонію, а також продуктів їх поділу з відпрацьованих тепловиділяючих елементів –ТВЕЛів – з метою подальшого їх використання; транспорті засоби, які мають ядерні силові агрегати – великі військові кораблі, підводні човни тощо; місця переробки та поховання радіоактивних відходів.

Найбільшу небезпеку для населення становлять аварії на РНО, які пов'язані з неконтрольованим викидом радіоактивних продуктів й (або) виходом іонізуючих випромінювань за передбачені проектом для нормальної експлуатації РНО межі в кількостях, які перевищують встановлені норми безпеки експлуатації об'єкта.

Як правило, у початковий період радіаційної аварії, яка пов'язана з викидом ядерних продуктів з реактора в навколишнє середовище, до 99 % дози випромінювання припадає на внутрішнє випромінювання щитовидної залози

внаслідок інгаляції радіоактивних ізотопів йоду – йоду 131 та 133, і лише біля 1 % – на зовнішнє опромінювання від радіоактивної хмари, що проходить над місцевістю, та від випадання радіоактивних нуклідів на підстилаючу поверхню.

Аварія з повним руйнуванням ядерного реактора може статися внаслідок стихійного лиха, падіння літального апарата на споруди АЕС, дії вибуху звичайних боєприпасів тощо. Як показує досвід аварії на Чорнобильській АЕС, причиною аварії може бути також недосконалість проекту атомного реактора, безграмотна експлуатація його, особливо коли вказані причини діють сумісно.

Така аварія може призвести до вибуху реактора. Так, 26 квітня 1986 року на 4-му ядерному блоці ЧАЕС стався вибух в активному контурі, внаслідок чого була зруйнована частина захисної стінки зі сталі та бетону, а також графітова кладка й стеля центрального залу управління реактором. Хмара вибуху піднялася на висоту близько 1 км.

Стався викид радіоактивних газів, пари, залишків конструкції й тепловиділяючих елементів. Загальна активність викиду склала $3,5 \pm 5$ % палива. У складі викиду були радіонукліди плутонію-239, цезію-137, стронцію-90, цирконію-95, йоду-131 та ряд інших ізотопів. На момент аварії в реакторі 4-го енергоблоку знаходилося біля 200 т ядерного палива. Активність винесених з реактора продуктів розпаду склала 20–22 мекюрі, яка з часом поступово зменшилася до 4 мекюрі на 2 травня 1986 року. Потім активність викидів знову виросла до 5–8 мекюрі й, нарешті, до кінця травня знизилася практично до 0.

Внаслідок викидів радіоактивних ізотопів була сильно забруднена 30-кілометрова зона в районі ЧАЕС. Крім того, забруднення охопило окремі райони Київської, Житомирської, Гомельської, Могилевської, Брянської та багатьох інших областей. Із сільськогосподарського обороту виведена значна частина угідь, призупинена діяльність промислових підприємств, колгоспів та радгоспів. Економічні збитки на 1988 рік склали 8 млрд рублів, на 1990 рік – 16 млрд рублів.

Під час аварії та в процесі ліквідації її наслідків значна кількість громадян отримали небезпечні дози випромінювання, а багатьох людей уряд змушений був евакуювати. Роботи по ліквідації наслідків аварії тривають і досі.

У Харківській області мешкає більш ніж 16 тис. чол., які постраждали від Чорнобильської аварії та її наслідків, з них 400 чоловік уже загинуло, налічується більш ніж 2,5 тис. інвалідів.

Безпосередні наслідки радіаційної аварії обумовлюються радіоактивним забрудненням об'єктів та оточуючого середовища, а також вражаючою дією іонізуючого випромінювання.

У ході радіаційної аварії виникають зони забруднення радіоактивними речовинами. Ці зони мають різну ступінь небезпеки для здоров'я людей, вони можуть характеризуватися тою чи іншою дозою випромінювання, тому всю забруднену місцевість поділяють на такі зони:

- зону можливого небезпечного радіоактивного забруднення, тобто територію, в межах якої в разі радіаційної аварії прогнозуються дози навантаження, що перевищують 100 бер на рік;

- зону екстрених заходів захисту населення – територію, в межах якої доза зовнішнього гамма-випромінювання населення за час формування радіоактивного сліду може перевищити 75 рад, а доза внутрішнього опромінення щитовидної залози за рахунок надходження до організму людини радіоактивного йоду – 250 рад;

- зону профілактичних засобів, тобто територію, на якій доза зовнішнього опромінювання лежить у межах 25–75 рад, а доза внутрішнього опромінювання – в межах 30–250 рад;

- зону обмежень, або територію, в межах якої відповідні показники складають величину 10–25 рад.

Після стабілізації радіаційної обстановки в районі аварії та в період ліквідації її довгострокових наслідків встановлюють зони:

- відчуження – з забрудненням по гамма-випромінюванню більш ніж 20 мР/год по цезію – вище 40 Кюрі/км² і по стронцію – вище 10 Кюрі/км²;

- тимчасового відселення – з забрудненням по гамма-випромінюванню 6–20 мР/год, по цезію – 15–40 Кюрі/км² і по стронцію – 3–10 Кюрі/км²;

- жорсткого контролю – з забрудненням по гамма-випромінюванню 3–5 мР/г, по цезію – до 15 Кюрі/км² і по стронцію – до 3 Кюрі/км².

У разі аварії зі зруйнуванням ядерного реактора та викидом радіоактивних ізотопів виникає необхідність ліквідації наслідків в умовах радіоактивного забруднення. В такому випадку слід мати можливість прогнозувати дози опромінювання людей і слідкувати за зменшенням рівню радіації з часом. Для цього використовують інший принцип зонування забрудненої території. Назва зон та їх характеристики наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Радіаційні характеристики зон радіаційного забруднення місцевості при аварії на АЕС

Назва зони	Індекс зони	Доза опромінювання за перший рік після аварії		Рівень радіації на місцевості через 1 рік після аварії	
		На зовнішній межі	на внутрішній межі	на зовнішній межі	на внутрішній межі
Радіаційної небезпеки	М	5 рад	50 рад	14 мрад/год	140 мрад/год
Помірного забруднення	А	50	500	140 мрад/год	1,4 рад/год
Сильного забруднення	Б	500	1500	1,4 рад/год	4,2 рад/год
Небезпечного забруднення	В	1500	5000	4,2 рад/год	14,2 рад/год
Надзвичайно небезпечного забруднення	Г	5000	більш ніж 5000	14,2 рад/год	більш ніж 14,2 рад/год

Особливостями радіаційного забруднення при аваріях на радіаційно небезпечних об'єктах у порівнянні з забрудненням від ядерних вибухів є:

- більша тривалість викидів радіоактивних речовин у навколишнє середовище.

Це затруднює, а інколи й виключає можливість прогнозування радіаційної обстановки на терені, що оточує аварійні реактори;

- при аварії створюються дрібнодисперсні аерозолі з розміром частинок 0,5–3 мкм, тоді як під час ядерного вибуху характерний діаметр частинок складає біля 60 мкм. Такі дрібнодисперсні частинки здатні тривалий час знаходитися у суспензованому стані в повітрі й розповсюджуватися у напрямі вітру на великі відстані. Вони не фільтруються носоглоткою людини й, осідаючи в легенях, далі розносяться кров'ю по всьому організму, при цьому більшість із них в окремі органи людини;

- зменшення рівнів радіації на місцевості, яка забруднена продуктами зруйнованого реактора, протікає повільніше, ніж при забрудненні місцевості радіоактивними продуктами ядерного вибуху, внаслідок чого місцевість забруднюється на роки й десятиліття;

- висока хімічна активність та дрібнодисперсний стан викинутих з реактора продуктів забезпечує міцне зчеплення їх з різними поверхнями, наприклад, з технікою або обладнанням, що суттєво ускладнює проведення робіт з дезактивації.

У ході й після аварії рівень радіації на забрудненій місцевості може значно змінюватися. Це викликано як природним розпадом радіоактивних речовин, так і міграцією цих речовин в оточуючому середовищі за рахунок дії кліматичних та метеорологічних факторів. Міграція не дозволяє, як правило, провести чіткі межі забруднення і потребує організації постійного радіаційного контролю.

Через кілька місяців після аварії зменшення радіоактивності продуктів зруйнованого ядерного реактора визначається довго діючими продуктами, які мають період напіврозпаду від кількох сотень діб до декількох тисячоліть. З цих ізотопів тривалий час основну долю в динаміку радіаційної обстановки вносять біологічно небезпечні радіонукліди: цезій-137 з періодом напіврозпаду 30 років, стронцій-90, період напіврозпаду якого становить 28,7 року, плутоній-233 з періодом напіврозпаду 24000 років.

1.3. Надзвичайні ситуації воєнного часу.

Сучасні засоби, які використовуються для ведення бойових дій, мають руйнівний характер і здатні не тільки зруйнувати або ушкодити окремі будівлі чи споруди, а повністю знищити велике місто або весь регіон. Тільки добре вивчивши можливості, вражаючі фактори та засоби застосування сучасної зброї, можна організувати та здійснити захист населення й об'єктів народного господарства країни. Виходячи з цього, слід глибоко вивчати уражаючі фактори зброї масового ураження та сучасної звичайної зброї.

1.3.1. Уражаючі фактори ядерної зброї

До сучасних засобів ураження відносять зброю масового ураження – ядерну, хімічну, бактеріологічну та звичайні засоби нападу.

Ядерною називається зброя, вражаюча дія якої обумовлена енергією, що виділяється при протіканні ядерних реакцій поділу та синтезу. Ця зброя включає різні ядерні боєприпаси, засоби керування ними й засоби доставки боєприпасів до цілі. Вона є найпотужнішим видом зброї масового ураження, призначеної для масового ураження людей, знищення або зруйнування адміністративних і промислових центрів, різних об'єктів, споруд, техніки.

Вражаюча дія ядерного вибуху залежить від типу ядерного боєприпасу, його потужності та виду вибуху. Потужність ядерного боєприпасу характеризується тротиловим еквівалентом, тобто масою тротилу, при вибусі якої утворюється енергія вибуху даного ядерного боєприпасу. Вимірюють тротиловий еквівалент у тонах, кілотонах, мегатонах. За потужністю ядерні боєприпаси поділяються на найменші (менше 1 тис. т), малі (1–10 тис. т), середні (10–100 тис. т), великі (100–1 млн т) та найбільші (більш ніж 1 млн т).

Ядерні вибухи можуть здійснюватися на поверхні землі або води, під землею або водою та в повітрі на різній висоті. У зв'язку з цим розрізняють наземний, підземний, повітряний та висотний вибухи.

Наземний ядерний вибух – це вибух, який здійснено на поверхні землі або на такій висоті, коли його світлова область торкається землі й має форму напівсфери або усіченої сфери. У цьому випадку висота (H , м) наземного вибуху над поверхнею землі складає менш ніж $0,5\sqrt[3]{q}$, де q – потужність вибуху. При наземному вибусі, якщо H складає менш ніж $0,5\sqrt[3]{q}$ м, у ґрунті створюється воронка, діаметр і глибина якої залежить від висоти, потужності вибуху й виду ґрунту. Розміри воронки можуть досягати кілька сотень метрів у діаметрі й кілька десятків метрів у глибину.

Повітряним ядерним вибухом називається такий ядерний вибух, максимальна висота якого над поверхнею землі визначається за умови $H = \sqrt[3]{q}$, при цьому світлова область не торкається землі й має вид сфери, іноді дещо деформованої (при низьких вибухах). Розрізняють низький $3,5\sqrt[3]{q} < H < 10\sqrt[3]{q}$ та високий повітряні вибухи $H \geq 10\sqrt[3]{q}$.

Наземні ядерні вибухи здійснюють для руйнування споруд великої міцності, а також у тих випадках, коли бажане сильне радіоактивне забруднення місцевості.

Повітряні ядерні вибухи здійснюють для руйнування маломіцних споруд, ураження людей, техніки на великих площах або тоді, коли сильне радіоактивне забруднення небажане.

Величезна кількість енергії, що вивільняється в момент вибуху, витрачається на створення ударної хвилі, світлового випромінювання, проникаючої радіації, радіоактивного забруднення місцевості та навколишнього середовища, електромагнітного імпульсу. Всі ці показники називаються вражаючими факторами ядерного вибуху.

При вибухах у низьких шарах атмосфери вся енергія вибуху розподіляється між вражаючими факторами таким чином: ударна хвиля переносить до 50 % енергії вибуху; світлове випромінювання – до 35 %; проникаюча радіація – 5 %; радіоактивне забруднення – 10 %; електромагнітний імпульс – 1 – 3 %.

У різних умовах вибухів ці частки змінюються таким чином, що вражаючі фактори в цілому переносять 100 % енергії.

Ударна хвиля. Основним вражаючим фактором ядерного вибуху є ударна хвиля. Залежно від того, в якому середовищі виникає і розповсюджується ударна хвиля – в повітрі, воді чи ґрунті, її називають відповідно повітряною ударною хвилею, ударною хвилею у воді та сейсмовибуховою хвилею.

Повітряною ударною хвилею називають область різкого стиснення повітря, яка розповсюджується на всі боки від центру вибуху з надзвуковою швидкістю. Передня межа хвилі називається фронтом хвилі, їй властивий різкий стрибок тиску. Цей стрибок називається надлишковим тиском на фронті ударної хвилі.

Маючи великий запас енергії, ударна хвиля ядерного вибуху здатна викликати ураження людей, руйнування різних споруд, бойової техніки та інших об'єктів на значних відстанях від місця вибуху. На розповсюдження ударної хвилі та її вражаючу дію істотно впливає рельєф місцевості та лісові масиви в районі вибуху, а також метеоумови.

Основними параметрами ударної хвилі, що визначають її вражаючу дію, як раніше зазначалось, є надлишковий тиск на фронті ударної хвилі ($\Delta P_{\text{ф}}$), тобто різниця між максимальним тиском на фронті хвилі та нормальним атмосферним тиском перед цим фронтом: $\Delta P_{\text{ф}} = P_{\text{ф}} - P$; швидкісний напір повітря ($\Delta P_{\text{шв}}$), тобто динамічне порушення, яке створює потік повітря, що рухається в ударній хвилі, та тривалість дії надлишкового тиску.

Ударна хвиля ядерного вибуху здатна уражати людей так, як і ударна хвиля звичайного вибуху. Але слід зазначити, що зона ураження за ядерного вибуху має значно більші розміри, ніж після вибуху звичайних боєприпасів.

Ураження людей викликають як безпосередня дія ударної хвилі, так і вторинні фактори.

При безпосередній дії ударної хвилі основною причиною появи травм людей є раптове збільшення тиску повітря, що сприймається як удар. При цьому можливі ушкодження внутрішніх органів, травми кровоносних судин, струс мозку, різні переломи тощо. Крім того, швидкісний напір повітря, який обумовлює металеву дію ударної хвилі, спроможний відкинути людину на значну відстань і спричинити їй при ударі об землю або якусь перепону різні ушкодження.

Метальна дія швидкісного напору помітно виявляється в зоні, де надлишковий тиск більший за 50 кПа, тобто там, де швидкість переміщення повітря перевищує 100 м/с. Така швидкість утричі більша за швидкість сильного урагану.

Характер і тяжкість ураження людей залежить від величини параметрів ударної хвилі, положення людини в момент стикання її з фронтом ударної хвилі та ступенем її захищеності. Так, за інших різних умов, найтяжчі ураження одержують люди, які в момент появи ударної хвилі знаходяться поза сховищами в положенні стоячи. У цьому випадку, площа дії швидкісного напору повітря буде приблизно в 10 разів більша, ніж у положенні лежачи.

Ураження людей, які виникають за рахунок дії ударної хвилі, поділяють, як уже зазначалося вище, на легкі, середні, важкі та надважкі.

Непряма або побічна дія ударної хвилі полягає в ураженні людей уламками будівель та споруд, камінням, деревами та їхніми уламками, битим склом і іншими предметами, які стрімко утягуються ударною хвилею й з великою швидкістю пересуваються у просторі.

Під час дії ударної хвилі на будівлі і споруди головною причиною руйнації є початковий удар, який виникає в момент відбиття хвилі від стінок. Руйнування заводських димарів, опор ліній електропередач, стовпів, мостових ферм тощо відбувається під дією швидкісного напору повітря.

Заглиблені споруди – сховища, укриття, підземні мережі комунального господарства руйнуються меншою мірою, ніж споруди, що здійснюються над поверхнею землі. З наземних будівель та споруд найбільш стійкими до дії ударної хвилі виявляються будівлі з металевими каркасами й сейсмостійкі споруди.

Під дією навантажень, які створює ударна хвиля, будівлі можуть отримувати повні, сильні, середні й слабкі руйнування, як було вказано вище.

Особливістю дії ударної хвилі є її здібність затікати всередину негерметичних укриттів через повітрозабірні труби, віддушини та завдавати там руйнувань й уражати людей. Для запобігання ураженню людей затікаючею ударною хвилею повітрозабірні канали сховищ обладнують хвилегасниками.

Повітряна ударна хвиля викликає також знищення лісових масивів. Так, у зоні з надлишковим тиском більш ніж 50 кПа ліс повністю знищується й місцевість набуває такого вигляду, начіб то на ній ніколи не було ніякої рослинності, тут немає ні завалів, ні пожеж. У зоні з надлишковим тиском 30 – 50 кПа створюються суцільні завали й руйнується 60 % дерев; у зоні з тиском 30 – 10 кПа спостерігаються часткові завали й знищується до 30 % дерев.

Надійним захистом від ударної хвилі є сховища. При їх відсутності використовуються протирадіаційні укриття, підземні виробки, складки рельєфу місцевості.

Світлове випромінювання. Під світловим випромінюванням ядерного вибуху розуміють електромагнітне випромінювання, яке включає ультрафіолетову, видиму та інфрачервону області спектра. Джерелом світлового випромінювання є світлова область ядерного вибуху.

Тривалість дії світлового випромінювання й розміри світлової області залежать від потужності ядерного вибуху. За тривалістю світлового випромінювання можна орієнтовно визначити потужність вибуху. Так, з емпіричної формули $t = 0,1\sqrt[3]{q}$ с, де t – тривалість випромінювання, с;

q – потужність ядерного вибуху, тис. т, видно, що тривалість дії світлового випромінювання наземних та повітряних вибухів потужністю 1 тис. т складає 1 с, 10 тис. т – 2,2 с, 100 тис. т. – 4,6 с, 1 млн т – 10 с.

Світлове випромінювання ядерного вибуху уражає людей, діє на будівлі, споруди, техніку, ліси, викликаючи при цьому пожежі.

На відкритій місцевості світлове випромінювання має більший радіус дії порівнянно з ударною хвилею й проникаючою радіацією.

Основним параметром, який визначає уражаючу дію ядерного вибуху, є світловий імпульс, про який вже згадувалось вище.

Світлове випромінювання при дії на людей викликає опіки відкритих та захищених одягом ділянок тіла, очей, а також може бути причиною тимчасового осліплення людей.

Тяжкість ураження людей світловим випромінюванням залежить не тільки від ступеня опіку, але й від його місця й площі спечених ділянок шкіри. Люди втрачають працездатність при опіках другого і третього ступеня відкритих ділянок тіла – обличчя, рук або під одягом при опіках другого ступеня на площі не менше 3 % поверхні тіла, що складає приблизно 500 см².

Опіки очного дна можливі тільки при безпосередньому погляді на світлову область. Опіки повік та рогівки очей виникають при тих же значеннях світлових імпульсів, що й опіки відкритих ділянок шкіри.

Тимчасове осліплення, як оборотне порушення зору, виникає при раптовій зміні яскравості поля зору вночі або у сутінках. Вночі тимчасове осліплення людей має масовий характер і може продовжуватись від декількох секунд до декількох десятків хвилин.

Вражаюча дія світлового випромінювання в лісі значно знижується, що приводить до зменшення радіусів дії та ураження людей у 1,5.– 2 рази в порівнянні з відкритою місцевістю. Однак необхідно пам'ятати, що світлове випромінювання при дії на деякі матеріали викликає їх запалення, що може бути причиною виникнення пожеж. У населених пунктах ці пожежі виникають за світлових імпульсів від 300 до 1500 кДж/м². При легкому серпанку (димці) величина світлового випромінювання зменшується вдвічі, в легкому тумані – в 10 разів, в густому – у 20 разів.

Світлове випромінювання вкупі з ударною хвилею призводить до численних пожеж і вибухів унаслідок руйнування в населених пунктах газових комунікацій та пошкоджень на електромережах.

Проникаюча радіація. Проникаючою радіацією ядерного вибуху називають потік гамма-випромінювання та нейтронів, які з'являються внаслідок ядерного вибуху.

Джерелами проникаючої радіації є ядерні реакції, що протікають у ядерному боєприпасі у момент вибуху, радіоактивний розпад продуктів поділу атомних ядер, а також деякі реакції захвату нейтронів ядрами елементів, які містяться в повітрі.

Тривалість дії проникаючої радіації складає 15 – 25 с і визначається часом підйому хмари вибуху на висоту 2 – 3 км, при цьому дія гамма- та нейтронного випромінювання практично не досягає землі з причини поглинання їх товщею повітря.

Основним параметром, який характеризує уражаючу дію проникаючої радіації, є доза випромінювання, або опромінювання.

Доза опромінювання – це кількість енергії іонізуючого випромінювання, яка поглинається одиницею маси середовища, котре опромінюється. Розрізняють експозиційну, поглинену й еквівалентну дози опромінювання.

Експозиційна доза – це доза випромінювання в повітрі, вона характеризує потенційну небезпечність дії іонізуючих випромінювань загального й рівномірного опромінювання тіла людини. Експозиційна доза в системі СІ (система вимірів) вимірюється в кулонах на кілограм. Позасистемною одиницею експозиційної дози є рентген ($1 \text{ Р} = 2,85 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$).

Рентген – це доза гамма-випромінювання, завдяки дії котрої в одному см³ сухого повітря за нормальних умов, тобто при температурі 0°C, тискові 760 мм рт. ст. створюються іони, які несуть одну електростатичну одиницю кількості електрики кожного знака. Дозі 1 Р відповідає утворення $2,08 \cdot 10^9$ пар іонів в 1 см³ повітря.

Поглинена доза точніше характеризує дію іонізуючих променів на біологічні тканини. У системі одиниць СІ вона вимірюється в греях. 1 грей (Гр) – це доза, при якій 1 кг речовини, що опромінюється, поглинає енергію 1 Дж (джоуль), тобто $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$. Позасистемною одиницею поглиненої дози є рад, який складає 0,001 Гр. Рад приблизно дорівнює 1 рентгенові.

Для оцінки біологічної дії іонізуючих променів використовується *еквівалентна доза*. Вона дорівнює добутку поглиненої дози на так званий коефіцієнт якості, або біологічний еквівалент. Для рентгенівського, гамма- та бета-випромінювання коефіцієнт якості $K = 1$; для нейтронів теплових з енергією меншою 20 екев – $K = 3$, для швидких електронів, що мають велику енергію – $K = 10$.

За одиницю еквівалентної дози в системі СІ править зіверт, позасистемною одиницею є біологічний еквівалент рада – бер. 1 зіверт дорівнює 100 бер, або 1 Гр·К.

Проникаюча радіація, що розповсюджується в якомусь середовищі, іонізує його атоми. При поглинанні випромінювання живою тканиною іонізує атоми і молекули, що входять до складу клітин цієї тканини, та призводить до порушення нормального обміну речовин, до змін характеру життєдіяльності клітин, окремих органів і систем організму. А наслідок такої дії на організм – променева хвороба.

Променева хвороба 1 ступеня, або легка, виникає після одержання сумарної дози опромінювання 100 – 200 рад. Прихований період продовжується 3 – 5 тижнів, після чого з'являється нездужання, загальна слабкість, нудота, запаморочення, підвищення температури. При видужанні працездатність людей зберігається.

Променева хвороба 2 ступеня, або середня, виникає при отриманні сумарної дози опромінювання 200 – 400 рад. Впродовж перших 2 – 3 діб зберігається бурхлива первинна реакція організму – сильна нудота й блювота. Потім настає прихований період тривалістю 15 – 20 діб, після чого захворювання вже виявляється більш яскраво. Одужання при активному лікуванні настає через 2 – 3 місяці.

Променева хвороба 3 ступеня, або тяжка, настає при дозі опромінювання 400 – 600 рад. Первинна реакція різко виражена. Прихований період складає 5 – 10 діб. Хвороба протікає інтенсивно і тяжко. При сприятливому результаті одужання настає через 3 – 6 місяців.

Променева хвороба 4 ступеня, або вкрай тяжка, настає при дозі більш ніж 600 рад. Вона є найбільш небезпечною і, як правило, закінчується смертю.

При опромінюванні дозами понад 5000 рад виникає блискавична форма променевої хвороби. Первинна реакція з'являється в перші хвилини після отриманої дози, а прихований період взагалі відсутній. Уражені помирають в перші дні після опромінювання.

Надійним захистом від проникаючої радіації ядерного вибуху є захисні споруди цивільної оборони. При проходженні через різні матеріали потік гамма-квантів та нейтронів послабляється. Здатність того чи іншого матеріалу послаблювати гамма-випромінювання або потік нейтронів зазвичай характеризують

шаром половинного послаблення, тобто товщиною шару матеріалу, який зменшує дозу в 2 рази. Товщина шару половинного послаблення для деяких матеріалів наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Товщина шару половинного послаблення для деяких матеріалів

Матеріал	Питома вага, г/см ³	Товщина шару половинного послаблення	
		по нейтронам	По гамма-випромінюванню
Вода	1,0	2,7	23
Поліетилен	0,92	2,7	24
Сталь, броня	7,8	11,5	3
Свинець	11,3	12	2
Ґрунт	1,6	12	14,4
Бетон	2,3	12	10
Деревина	0,7	9,7	33

Коефіцієнт послаблення випромінювань або дози опромінювання пов'язаний з товщиною половинного послаблення залежністю

$$K_{\text{посл}} = K_p \cdot P \cdot 2^{\frac{h}{d_n}},$$

де h – товщина матеріалу, що послаблює дозу; d_n – товщина шару половинного послаблення цього матеріалу; K_p – коефіцієнт розміщення об'єкта.

Проходячи через матеріали, потік гамма-квантів і нейтронів викликає в них різні зміни. Так, при дозах проникаючої радіації в декілька рад засвічуються фотоматеріали, які знаходяться в світлонепроникній упаковці, а при дозах у сотні рад виходять з ладу напівпровідники та радіоелектронна апаратура, темніють скельця оптичних приладів.

Проникаюча радіація є одним з основних вражаючих факторів нейтронної зброї.

Нейтронною зброєю називають різновидність термоядерної зброї малої та надмалої потужності, тобто такої, що має тротиловий еквівалент до 10 тис. т. У

склад такого боєприпасу входить плутонієвий детонатор, тобто звичайний ядерний заряд, і деяка кількість важких ізотопів водню – дейтерію й тритію. При ініціюванні вибуху ланцюгова реакція поділу ядер плутонію потрібна тільки для нагрівання дейтерієво-тритієвої суміші, а основна енергія вибуху створюється внаслідок реакції з'єднання ядер легких елементів і виявляється у вигляді виходу потужного нейтронного потоку. Таким чином, особливість уражаючої дії нейтронної зброї пов'язана з підвищеним виходом проникаючої радіації, в якій переважає нейтронне випромінювання.

За загрозливою дією проникаючої радіації на людей, вибух нейтронного боєприпасу 1 тис. т еквівалентний вибуху атомного боєприпасу потужністю 10 – 20 тис. т.

Однією з особливостей дії потужного нейтронного потоку проникаючої радіації нейтронних боєприпасів є те, що проходження нейтронів високих енергій через матеріали конструкцій, техніки та різних споруд, а також через ґрунт у районі вибуху викликає появу в них наведеної радіоактивності. Наведена радіоактивність впродовж багатьох годин після вибуху до її зменшення може стати причиною ураження людей, які обслуговують цю техніку.

Захист від проникаючої радіації нейтронного боєприпасу становить деякі труднощі: речовини гірше захищають від гамма-випромінювання й навпаки. Звідси висновок: для захисту від проникаючої радіації нейтронного боєприпасу необхідно комбінувати речовини, що містять у собі водень та матеріали з підвищеною питомою вагою. Перші ліпше послабляють потік нейтронів, другі – потік гамма-квантів.

Радіоактивне забруднення. Серед вражаючих факторів ядерного вибуху радіоактивне забруднення займає особливе місце, тому що його дії зазнає не тільки район, що прилягає до місця вибуху, але й місцевість, яка віддалена на десятки й навіть сотні кілометрів. При цьому на великих площах і на тривалий час утворюється забруднення, небезпечне для людей та тварин. Наприклад, забруднення, яке трапилося внаслідок Чорнобильської катастрофи.

Джерелами радіоактивного забруднення на місцевості є: осколки (продукти) поділу ядерної вибухової речовини, наведена радіоактивність ґрунту й інших матеріалів, неподілена частина ядерного заряду.

Осколки поділу, що утворюються при ядерних реакціях, являють собою суми декількох десятків ізотопів 35-ти хімічних елементів середньої частини таблиці Менделєєва. Ці ізотопи нестабільні, вони зазнають бета-розпаду з випромінюванням гамма-квантів. З плином часу, який пройде після вибуху, величина активності осколків поділу спадає.

Наведена активність у ґрунті обумовлена створенням за рахунок дії нейтронів низки радіоактивних ізотопів, наприклад, алюмінію-28, натрію-24, марганцю-56 тощо. Максимальна наведена радіоактивність створюється тоді, коли вибухає нейтронний боєприпас.

Неподільна частка ядерного заряду містить у собі альфа-активні ізотопи плутонію-239, урану-235, урану-238, інколи торію-232.

Після вибуху ядерного боєприпасу радіоактивні продукти підіймаються в купі з хмарою вибуху на декілька кілометрів у висоту. При цьому вони переміщуються з оплавленими часточками ґрунту й під дією висотних вітрів розповсюджуються на великі відстані випадають, забруднюючи місцевість як у районі вибуху, так і за шляхом пересування хмари. На місцевості створюється забруднена зона, яка називається слідом радіоактивної хмари.

Слід радіоактивної хмари на рівнині при незмінних швидкостях та напрямку вітру має форму витягнутого еліпса. Він умовно поділяється на чотири зони: помірного забруднення, або зону А, сильного забруднення – зону Б, небезпечного забруднення – зону В, надзвичайно небезпечного забруднення, або зону Г. Межі зон радіоактивного забруднення, які мають різний ступінь небезпечності для людей, характеризують дозою гамма-випромінювання (D) та рівнем радіації на місцевості (P_1), які визначаються через годину з моменту вибуху до повного розпаду радіоактивних речовин.

На зовнішній межі зони А : $D = 40$ рад, $P_1 = 8$ Р/год. Частка зони від площі усього радіоактивного сліду складає 60 %. Як правило, роботи при знаходженні

людей всередині будівель та споруд, які розміщені на зовнішній межі зони А, не припиняються. Біля внутрішньої межі або всередині зони роботи на відкритій місцевості повинні припинятися на декілька годин.

На зовнішній межі зони Б $D = 400$ рад, $P_1 = 80$ Р/год. Частка зони Б складає 20 % від усієї площі сліду. Усі роботи в цій зоні припиняються на термін до однієї доби, а люди укриваються в захисних спорудах, підвалах та інших укриттях.

На зовнішній межі зони В $D = 1200$ рад, $P_1 = 240$ Р/год. Частка зони складає 13 % від усієї площі сліду. Усі роботи в цій зоні на об'єктах припиняються на термін від однієї до трьох діб, а люди укриваються в захисних спорудах ЦО.

На зовнішній межі зони Г $D = 4000$ рад, $P_1 = 800$ Р/год, усередині зони $D = 10000$ рад. Частка зони Г складає 7 % від площі радіоактивного сліду. Роботи на об'єктах господарювання у середині зони припиняються на четверо й більше діб, люди захищаються в сховищах.

На схемах і картах кордони зон радіоактивного забруднення малюють різними кольорами: зона А – синім, зона Б – зеленим, зона В – коричневим, зона Г – чорним, зона М – червоним.

З плином часу внаслідок природного розпаду радіоактивних речовин рівні радіації на забрудненій радіонуклідами місцевості зменшуються. Зменшення рівня радіації підкоряється залежності

$$P = P_1 \cdot T^{-1,2},$$

де P – рівень радіації на любий заданий час від моменту вибуху;

P_1 – рівень радіації через годину після вибуху;

T – час, який сплинув після ядерного вибуху.

Рівні радіації на місцевості залежать від виду, потужності ядерного вибуху, рельєфу, наявності лісових масивів, метеорологічних та геологічних умов. Місцевість вважається забрудненою тоді, коли рівень радіації, який замірено на висоті 0,7 – 1 м, становить 0,5 Р/год і більше. При таких рівнях слід застосовувати засоби захисту.

При ядерних вибухах радіоактивними речовинами забруднюється не тільки терен, а й ті предмети, що на ньому знаходяться. Забруднюються будівлі, майно, одяг людей, а також підземний шар повітря, вода тощо.

Ступінь забруднення місцевості та різних об'єктів характеризується кількістю радіоактивних речовин, які припадають на 1 м² поверхні, тобто питомою забрудненістю. Її вимірюють у Кюрі/см², або Кюрі/ км², у деяких випадках – у розпадах см²/хв, інколи застосовується така одиниця виміру забруднених поверхонь, як мілірентген/см², а забрудненість повітря, води, продуктів харчування вимірюється кількістю радіоактивних речовин в одиниці об'єму або маси.

Кюрі – це така кількість радіоактивної речовини, в якій трапляється 37 мільярдів розпадів атомів за секунду. Швидкість радіоактивного розпаду зветься активністю. В системі виміру фізичних величин, яку вживають зараз, тобто в системі СІ, за одиницю активності приймають беккерель, який дорівнює одному розпаду за секунду. Таким чином, 1 Кюрі дорівнює $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк.

Забруднення радіоактивними речовинами під час знаходження на забрудненому терені може бути первинним (під час випадання радіоактивних речовин із хмари вибуху) та вторинним (наприклад, під час руху техніки та транспортних засобів через забруднену ділянку внаслідок пилозабруднення). Під час руху техніки ґрунтовими шляхами в суху погоду середня забрудненість автомашин та одягу особового складу, який знаходиться на відкритих машинах, через 30 – 40 км маршруту буде складати 16 % середньої забрудненості шляхів; під час руху по вологому шляху ступінь забрудненості техніки значно зростає, однак забрудненість особового складу може зменшитися.

Рівні радіації на місцевості, а також ступінь забрудненості поверхні різних об'єктів радіоактивними речовинами визначають за допомогою дозиметричних та радіаційних приладів.

Радіоактивне забруднення може спричинити ураження людей як за рахунок зовнішнього опромінювання радіацією осколків поділу, так і попадання цих речовин на шкіру й усередину організму.

Внаслідок дії зовнішнього опромінювання розвивається променева хвороба, клінічна картина якої така ж, як при дії на організм гамма- та нейтронного випромінювання проникаючої радіації ядерного вибуху.

Потрапляння радіоактивних речовин (РР) усередину організму може здійснюватися як інгалаційним шляхом (при знаходженні на терені у період випадання радіоактивного пилу і формування сліду та після його створення), так і при споживанні харчових продуктів, що забруднені радіоактивними речовинами.

Ураження шкіри альфа- та бета-випромінюванням РР може статися внаслідок контактної дії випромінювання при осіданні цих речовин безпосередньо на шкіру та слизові оболонки людини.

Найбільш вірогідним є забруднення незахищених ділянок або частин тіла. Одяг повністю захищає від альфа-випромінювання і на 25 – 60 % знижує дозу бета-випромінювання.

Санітарна обробка шкіри, яка проведена через годину після забруднення, запобігає ураженню від контактного опромінення продуктами ядерного вибуху. Для зменшення ступеня забрудненості техніки й інших об'єктів до безпечних меж здійснюється спеціальна їх обробка.

Надійним захистом від радіоактивного забруднення є захисні споруди: сховища, протирадіаційні укриття, перекриті щілини, підвальні приміщення промислових та житлових будівель тощо. Захищають також засоби індивідуального захисту – протигази, респіратори, протипилові маски та ін.

Електромагнітний імпульс. Під час ядерного вибуху уворюються потужні електромагнітні поля, які в силу їх тимчасового існування називаються електромагнітним імпульсом (ЕМІ).

Уражаюча дія ЕМІ обумовлена виникненням електричної напруги і струмів у проводах та кабелях повітряних і підземних ліній зв'язку, сигналізації, електропередач, в антенах радіостанцій. Одночасно з ЕМІ виникають радіохвилі, які розповсюджуються на великі відстані від центру вибуху. Ці хвилі сприймаються радіоапаратурою як перешкоди.

Вражаючим фактором ЕМІ є напруженість. Напруженість електричного та магнітного полів залежить від потужності й висоти вибуху, відстані від центру вибуху й властивостей оточуючого середовища. Найбільшого значення напруженість електричних та магнітних полів досягає при наземних та низьких повітряних вибухах. При низькому повітряному вибусі потужністю 1 млн т ЕМІ з вражаючими величинами напруженості полів розповсюджується на площі радіусом 32 км, 10 млн т – з радіусом до 115 км.

Дію ЕМІ значною мірою зазнають лінії електропередач, зв'язку та сигналізації, тому що кабелі та апаратура їх часто мають не дуже високу електричну тривалість. Тому особливу небезпеку ЕМІ становить навіть для особливо міцних споруд, наприклад, для підземних пунктів керування, в яких усі лінії зв'язку можуть бути ушкодженими.

Захист від електромагнітного імпульсу досягається екрануванням ліній енергопостачання й управління, а також апаратури. Усі зовнішні лінії повинні бути двопровідними, добре ізольованими від землі, з малоінерційними розрядниками й плавкими вставками.

Вторинні вражаючі фактори ядерної зброї. До вторинних вражаючих факторів при ядерних вибухах, які проведені в містах або поблизу об'єктів народного господарства, відносять вибухові пожежі, затоплення місцевості, забруднення атмосфери, місцевості й сховищ, а також обвалення ушкоджених конструкцій будівель тощо. Все це може статися внаслідок руйнації ємкостей, комунікацій та агрегатів із запасами природного газу, пошкодження опалювальних приладів, електропроводки, ємкостей і трубопроводів з речовинами, що легко спалахують, руйнування загат і гребель тощо.

У деяких випадках, наприклад, при руйнуванні великих складів паливно-мастильних матеріалів та речовин, які легко спалахують, підприємств нафто- та газопереробної промисловості, загат гідроелектростанцій і водосховищ, ураження від вторинних факторів за своїми масштабами можуть перевищити ураження від безпосередньої дії ударної хвилі та світлового випромінювання.

Потенційно особливо небезпечними джерелами вторинних факторів є підприємства високої пожежо- та вибухонебезпечності. Руйнування і пошкодження будівель, споруд, технологічних установок, ємностей та трубопроводів можуть привести до витікання газоподібних або скраплених вуглецево-водневих продуктів, наприклад, метану, пропану, бутану, етилену, пропілену, бутилену тощо. Вони утворюють з повітрям вибухові пожежонебезпечні суміші, мають велику руйнівну силу.

Найчастіше вторинними факторами ураження є пожежі. Пожежі, які виникають на підприємствах хімічної промисловості, мають свої особливості – швидкий розвиток і розповсюдження на великі площі, особливо коли розлито рідинні паливні суміші.

З метою зменшення наслідків таких пожеж на підприємствах обваловують ємності з горючими рідинами, а шляхи пересування на території об'єктів прокладають по насипу висотою не менше 0,7 – 0,8 м. Пожежі можуть продовжуватися тривалий час, тому що швидкість вигорання рідини не перевищує 10 – 15 см на годину.

Велику небезпеку являє затоплення місцевості за рахунок руйнування гідротехнічних споруд, а також при підводних та надводних вибухах поблизу узбережжя, внаслідок чого значна територія з населеними пунктами, інженерними спорудами, сільськогосподарськими угіддями може опинитися затопленою.

Таким чином, об'єкт, який потрапив в осередок ураження, сам може стати джерелом уражаючої та руйнівної дії або опинитися в зоні вражаючої дії вторинних факторів, що виникли внаслідок руйнування інших об'єктів господарства країни.

1.3.2. Хімічна зброя та її вражаюча дія

Хімічною зброєю називають отруйні речовини та засоби їхнього застосування – авіаційні бомби, артилерійські снаряди, виливні пристрої, реактивні снаряди тощо. Вперше хімічну зброю в широкому обсязі застосували німці під час бойових дій на річці Іпр (Бельгія) 22 квітня 1915 року в першій світовій війні. Незважаючи на

заборону хімічної зброї Женевськими протоколами (17.06.1925 р.), італійська армія користувалася нею у війні проти Абіссинії (1935 – 1936 рр.), японська армія застосовувала хімічну зброю проти китайської армії в 1937 – 1941 рр. Під час другої світової війни (1939 – 1945 рр.) хімічна зброя не використовувалась.

Отруйні речовини (ОР) можна класифікувати за різними ознаками, наприклад, за їх фізико-хімічними властивостями та за токсичністю.

За фізико-хімічними властивостями ОР поділяються на стійкі, нестійкі та отруйні димові речовини.

Стійкі ОР зберігають свою вражаючу дію на ґрунті й місцевих предметах від декількох годин до кількох діб. Типовими представниками цієї групи ОР є зоман, V-гази, іприт.

Нестійкі ОР при бойовому застосуванні зберігають вражаючу дію від кількох хвилин до декількох годин. Типовими представниками є синильна кислота, фосген.

Отруйні димові речовини застосовують в аерозольному стані у вигляді диму для забруднення атмосфери. Типовими представниками цієї групи ОР є подразнюючі ОР. Їх часто використовують при виконанні поліцейських функцій.

За токсичністю ОР поділяються на такі групи: нервово-паралітичної дії (зарин, зоман, V-гази); шкіряно-наривної дії (іприт); загальноотруйної дії (синильна кислота, хлорціан); задушливої дії (фосген, дифосген); психохімічної дії (BZ, ЛСД-25); подразливої дії (CS, хлорацетофенон, адамсит).

При бойовому застосуванні отруйні речовини можуть уражати незахищених людей та тварин, а також забруднювати місцевість, споруди, техніку, продовольство, воду.

Отруйні речовини нервово-паралітичної дії впливають на нервову систему, викликаючи судороги, звуження зіниць, втрату свідомості та смерть.

ОР шкіряно-наривної дії здійснюють вплив через шкіру й слизові оболонки. Потрапляючи у кров, вони розповсюджуються по всьому організму, викликаючи отруєння.

ОР загальноотруйної дії потрапляють в організм через органи дихання й травлення. При тяжкому отруєнні спостерігається розширення зіниць, судороги, параліч та смерть.

ОР задушливої дії потрапляють в організм інгаляційним шляхом, тобто через легені разом з повітрям. При смертельних концентраціях спостерігається сильний набряк легенів і людина гине від задухи.

ОР психохімічної дії призводять до тимчасового розладу психічної діяльності людини. Можуть з'являтися слухові та зорові галюцинації, деформація простору та часу, відрив від дійсності. Усе це може призвести до немотивованих вчинків. Смертельних уражень, як правило, ці ОР не викликають.

Стійкі ОР, потрапивши на ґрунт, продовольство, будівельні матеріали, проникають на різну глибину. Наприклад, іприт проникає у щільному ґрунті на глибину 3 см, дереві – 1,5 см, цеглі – до 3 см, хлібі – до 0,5 см. У газоподібному стані ОР проникають через щілини в житлові помешкання, забруднюють у них повітря, людей, різні предмети. При потраплянні у водойми деякі ОР (зарин, зоман, синильна кислота, іприт) розчиняються у воді, при цьому забруднюється вся водойма. В деяких водоймах V-гази можуть зберігатися до 3 років.

1.3.3. Бактеріологічна або біологічна зброя

Бактеріологічна (біологічна) – це така зброя, в якій для знищення людей, тварин та рослин застосовують хвороботворні мікроорганізми, продукти їхньої життєдіяльності (токсини), а також бойові набойі, за допомогою яких вона застосовується.

У залежності від будови й біологічних властивостей мікроорганізмів, їх поділяють на бактерії, віруси, рикетсії й грибки.

Бактерії – мікроорганізми рослинного походження. Розмножуються шляхом поділу, який відбувається кожні 20 – 30 хв. Бактерії викликають такі захворювання як чума, холера, сибірка тощо.

Віруси – найдрібніші організми, приблизно в 1000 разів менші, ніж бактерії. Розмножуються тільки в живих тканинах. Викликають такі хвороби як пситакоз, віспа, грип тощо.

Рикетсії – за розмірами й формами наближаються до бактерій, але розвиваються тільки в тканинах уражених ними органів. Вони викликають захворювання на сипний тиф, Q-лихоманку тощо.

Грибки – як і бактерії, мають рослинне походження. Розмноження їх проходить у живильних середовищах. Викликають такі захворювання як парша, лишай, кокцидіодомікоз, гістоплазмоз.

Токсини – сильні отрути, які виробляють деякі мікроби, наприклад, мікроби стовбняку, дифтерії. Токсини викликають сильні і навіть смертельні отруєння.

Захворювання, які викликають бактерії, рикетсії та віруси, можуть передаватися від хворої людини до здорової різними шляхами. Захворювання, які викликані грибами, не передаються. Вони звуться мікозами.

Основним способом застосування бактеріологічної зброї слід вважати аерозольний розпил бактеріальних рецептур у повітрі з використанням артилерії й авіації. При цьому треба враховувати можливість забруднення величезних територій. Крім аерозольного, можуть бути використані й інші способи застосування бактеріальних рецептур, наприклад, за допомогою переносників – комах, кліщів, гризунів. Можливе застосування бактеріальних засобів диверсійним шляхом.

Зараження людини може здійснюватися через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру, слизові оболонки.

Характерною особливістю біологічної зброї є здатність викликати масові захворювання на значній території за короткий проміжок часу.

Масові захворювання людей називаються епідемією, тварин – епізоотією, рослин – епіфітотією.

Характеристика найбільш небезпечних інфекційних захворювань

Чума – гостре інфекційне захворювання. У залежності від шляхів проникнення в організм, розрізняють три форми: легеневу, шлункову та шкіряну. Прихований період 1 – 9 діб. Смертність людей без лікування 50 % через 3 – 5 діб.

Холера – гостре інфекційне захворювання. Характерні ознаки – пронос, блювота, судороги. Зараження відбувається під час споживання зараженої їжі, води. При своєчасному лікуванні смертність різко знижується.

Натуральна віспа – гостре інфекційне захворювання. Характерні ознаки – пригнічений стан, висока температура, поява на шкіряних покровах сипу. Досить часто закінчується смертельним кінцем, той, хто одужає, може втратити зір. Проведення профілактичних щеплень створює стійкий імунітет терміном до 7 років. Специфічного лікування немає.

Сибірка – гостре інфекційне захворювання людей та тварин. Розрізняють легеневу, шлункову та шкіряну форми захворювання. За шлункової форми – висока температура, понос, за легеневої – кашель, задишка, за шкірної – карбункулез. Прихований період 1–3 доби. Смертність без лікування – 100 %.

Військові спеціалісти вважають, що за допомогою біологічної зброї можна вирішувати стратегічні завдання з ефективністю, яка дорівнює ефективності хімічної й навіть атомної зброї.

1.3.4. Характер можливої дії звичайної зброї

До звичайних засобів ураження прийнято відносити боєприпаси, вражаюча дія яких базується на використанні вибухових речовин, наприклад, тротилу, вуглеводнів та запалювальних речовин.

Вражаюча дія звичайних засобів ураження залежить, в основному, від кількості речовини, яка використовується, її виду, теплофізичних властивостей та конструктивних особливостей боєприпасів. У залежності від призначення та виду

вибухової речовини, звичайні засоби ураження поділяються на осколочно-фугасні, запалювальні боєприпаси та боєприпаси об'ємного вибуху.

Осколочно-фугасні боєприпаси призначені, в основному, для руйнування промислових та адміністративних об'єктів, техніки й ураження людей. Уражаючі властивості осколочно-фугасних боєприпасів та їх різновидів обумовлені дією ударної хвилі, яка утворюється внаслідок дії вибухової речовини, та осколків, що розлітаються у різні боки.

Радіус руйнування об'єктів та ураження людей залежить від калібру боєприпасу, міцності споруд, захищеності людей і складає здебільшого десятки метрів.

Бетонобійні боєприпаси призначені для руйнування злітно-посадочних смуг, аеродромів, міцних споруд та інших об'єктів, які мають бетонне покриття. Бойова частина бетонобійного снаряду виконана у вигляді комбінації двох зарядів – кумулятивного та фугасного. Кумулятивний заряд забезпечує пропалювання шару бетону до 30 см та додаткове проникнення у ґрунт до 7 м. Фугасний заряд забезпечує руйнування об'єкта. Ефективність боєприпасу у 10 разів перевищує ефективність звичайної фугасної бомби того ж калібру.

Кумулятивні боєприпаси призначені для ураження броньованих цілей. Принцип дії цих боєприпасів оснований на пропалюванні перешкоди потужним струмом продуктів детонації вибухових речовин із температурою 6 – 7 тис. градусів та тиском $5 \cdot 10^5 - 6 \cdot 10^5$ кПа. Створення кумулятивного струменя досягається за рахунок виїмки параболічної форми у заряді вибухової речовини. Сфокусовані продукти детонації здатні пропалювати отвори в броньованих плитах завтовшки декілька десятків сантиметрів та викликати пожежі.

Касетні боєприпаси – це звичайні авіаційні бомби великого калібру, які оснащені малогабаритними припасами різних видів: осколочними з детонаторами миттєвої дії для ураження техніки та людей поза укриттями: осколочними з детонаторами мінного типу для мінування портових споруд, аеродромів, залізничних станцій та інших об'єктів господарства країни.

Касетні боєприпаси з готовими елементами дозволяють у десятки разів збільшити площу ураження. Бомбардувальник США Б-52, скинувши 10 касетних авіабомб, розсіює смертельні осколки на площі 8 км².

У касетних боєприпасах можуть бути використані кулькові та жалячі бомби.

Кулькові бомби являють собою циліндри діаметром 7,5 см, у стінках котрих закладено 250 сталєних кульок масою 1 г. Сучасний винищувач-бомбардувальник може нести до 1000 таких циліндрів. При цьому кульки, які швидко обертаються, намотують тканину ураженого, спричинюючи нестерпні й практично невиліковні поранення.

Замість кульок можуть бути використані металеві голки довжиною до 30 мм, які заганняються у тіло людини й наносять поранення, котрі призводять до смерті – це так звана жаляча бомба. Могуть використовуватися також гострі шматочки пластмас, які не виявляє рентген – це так звана пластикова бомба.

Боєприпаси об'ємного вибуху можуть застосовуватися як засіб руйнування оборонних споруд, будівель, бойової техніки та слабо захищеної живої сили.

Уперше боєприпаси об'ємного вибуху застосовували США під час війни у В'єтнамі. Незважаючи на засудження світовим співтовариством цього варварського виду озброєння, США постачали ці боєприпаси Ізраїлю, який використовував їх для бомбардування території Лівану у 1983 році.

Основною уражаючою дією таких боєприпасів є надлишковий тиск на фронті ударної хвилі, що виникає внаслідок детонації паливно-повітряної суміші, котра створюється за рахунок вибуху оболонки боєприпасу об'ємного вибуху. Надлишковий тиск поблизу центра вибуху досягає 3000 кПа, а на відстані 100 м від центра вибуху – 10 кПа.

При проникненні паливно-повітряної суміші через вікна, щілини, систему вентиляції будівлі вибух може статися всередині приміщення.

Розроблено декілька модифікацій такої зброї. Одна з них конструктивно являє собою касету з трьома каністрами, які наповнені рідинними компонентами масою

33 кг кожний. Падіння бомби уповільнюється за рахунок дії парашута. При контакті боєприпасу з землею спрацьовує вишибний заряд, який забезпечує

розкидання рідини й утворення паливно-повітряної суміші у вигляді хмари розмірами 15 м у діаметрі та 3 м висоти. Підрив суміші здійснюється за допомогою ініціюючих приладів уповільненої дії в декількох місцях. Дія такого боєприпасу еквівалентна дії ядерного боєприпасу потужністю 10 т при масі боєприпасу об'ємного вибуху 450 кг.

З метою підвищення точності попадання у ціль можуть використовуватись авіаційні бомби та керовані касети. Вони обладнуються теле- або лазерними системами, точність влучання характеризується такими даними: якщо кругове відхилення некерованих авіаційних бомб складає 200 м, то керованих – 3,5 м.

Запалювальні боєприпаси використовуються для ураження людей, знищення будівель та споруд, промислових об'єктів і населених пунктів, а також різних складів тощо.

Основу запалювальних боєприпасів складають запалювальні речовини та суміші. Їх поділяють на групи: запалювальні суміші на основі нафтопродуктів, або напалми; металізовані запалювальні суміші, або пірогелі; терміт та термітні суміші; звичайний або пластифікований фосфор.

З напалмів найбільш ефективним є напалм В. Крім нафтопродуктів до складу напалму В входять полістирол і солі афтенової й пальметинової кислот. Шматки напалму, який являє собою гель, палають впродовж 10 хвилин, температура горіння досягає 1200 °С, під час горіння виділяються гази. Палаючий напалм спроможний проникати крізь отвори та викликати ураження людей в укриттях та техніці.

Пірогелі – це згущені металізовані вогнесуміші на основі нафтопродуктів, які мають у своєму складі магнієву або алюмінієву стружку, тому горять зі спалахами, утворюючи температуру 1600 °С та вище.

Термітні суміші – механічні суміші, які складаються з порошкових металів та окислів металів. При горінні термітних сумішей температура підвищується до 3000 °С. Термітні суміші палають без доступу повітря.

Білий фосфор самостійно запалюється у повітрі, утворюючи температуру до 900 °С. При горінні виділяється велика кількість білого отруйного диму, який поряд з опіками може стати причиною тяжких отруєнь людей.

Оснoву запaлювaльнux бoєпpипacів cклaдaють aвіaційні запaлювaльні бoмби й бaки. Кpім тoгo, мoжливe зacтocyвaння запaлювaльнux зaрядів cтвoльнoю тa рeaктивнoю aртилерією, викocтaння запaлювaльнux гpaнaт тa куль.

Для зaxиcту лoдeй від запaлювaльнoї збpoї cлід викocтoвувaти зaxиcні cпopуди. Тимчacовим зaxиcтoм мoжe cлужити вepхній oдяг тa знaряддя індивідуaльнoгo зaxиcту.

1.3.5. Нoві види збpoї мacoвoгo уpaжeння

Пopяд з пoтужнoю ядepнoю збoєю вигoтoвляється ядepнa міні-бoмбa, яку нaзивaють “aтoмний pюкзaк”. Нeю мoжнa pуйнувaти військoві oб’єкти, пpoмислoві пiдпpиємcтвa, тунeлі, нacелeні пyнкти тoщo. Пoтужніcть її cтaнoвить oдну кілoтoнну, рoзміpи циліндpa: діaмeтp – 30 cм, висoтa – 65 cм, щo дoзвoляє пepeнocити її y pюкзaці. Пpи вибyсі тaкoї бoмби утвopюється вoгнянa кулa діaмeтpoм дo 105 м. Лoди, які знaхoдяться нa відкpитій мiсцeвocтi, мoжyть oтpимaти cмepтeльнy дoзy oпpoмінювaння нa відcтaні 1 – 1,5 км. Пpи швидкocтi вітpу 16 км/гoд нa oсі pадіoактивнoгo cлiду рівeнь pадіaції бyдe тaким: нa відcтaні від цeнтpу вибyхy білa 7,5 км – 500 P/гoд, 16,5 км – 50 P/гoд. Нaдміpний тиск нa відcтaні 100 м – 700 кПа, 160 м – 280 кПа, 320 м – 70 кПа. Дepeв’яні бyдинки pуйнyються y pадіyсі 850 м, цeгляні – 600 м, бaгaтoпoвepхoві – 250 м.

Нoвими видaми збpoї мacoвoгo уpaжeння є pадіoчacтoтнa, pадіoлoгічнa, інфpaзвукoвa, гeoфізичнa тa пpoмeнeвa збpoя.

Рaдіoчacтoтнa збpoя – цe зacoби уpaжeння, діa якіx пoлягae y викocтaнні eлeктpoмaгнітнux випpoмінювaнь нaдвисoкoї aбo нaдзвичaйнo низькoї чacтoти. Діaпaзoни нaдвисoкиx чacтoт знaхoдяться в мeжax від 300 мГц дo 30 мГц, дo нaдзвичaйнo низькиx чacтoт, віднocяться чacтoти, кoливaння якіx мeншe 1000 Гц. Тaкa збpoя діє нa живі oргaнізми, викликaючи пopушeння poбoти цeнтpальнoї нepвoвoї cиcтeми, мoзкy, cepця, кpoвoнocнoї cиcтeми.

Рaдіoчacтoтні випpoмінювaння діyть тaкoж нa пcихікy лoдини, викликaючи cлyхoві гaлюцинaції. Бoйoвими кoмплeкcaми тaкoї збpoї є гeнepaтopи нaдвисoкиx

або надзвичайно низьких частот з антенами направленої дії. Такі комплекси можуть бути наземного, повітряного і космічного базування.

Радіологічна зброя відноситься до зброї масового ураження, дія якої базується на використанні бойових радіоактивних речовин. Ці радіоактивні речовини виготовляються у вигляді розчинів або порошків, які мають у своєму складі радіоактивні ізотопи хімічних елементів їм властиве іонізуюче випромінювання, яке, діючи на тканини організму людини, призводить до їх руйнування, викликають променеву хворобу або ураження окремих органів.

Внаслідок такої дії через деякий час людина занедужує, порушується її працездатність і вона потребує тривалого лікування.

Основним джерелом радіологічної зброї служать відходи, які утворюються при роботі ядерних реакторів. Використання радіологічної зброї може здійснюватися за допомогою авіаційних розпилювачів, авіаційних бомб, безпілотних літаків, артилерійських снарядів та інших боєприпасів.

Інфразвукова зброя – це зброя масового ураження, в основу дії якої покладено використання спрямованого випромінювання потужних інфразвукових коливань з частотою нижче 16 Гц. Такі коливання діють на нервову систему, порушують роботу шлунку, викликають біль голови і внутрішніх органів, порушують ритм дихання. Інфразвукове випромінювання може призвести до неусвідомлених дій, викликати немотивований страх, паніку. Для генерування інфразвуку можуть використовуватися реактивні двигуни з резонаторами і відбивачами звуку та інші спеціально виготовлені засоби.

Геофізична зброя – це сукупність різних засобів, спрямованих на використання у військових цілях руйнівної дії природи. Це відбувається шляхом штучного виклику змін фізичних властивостей і процесів, які виникають в атмосфері, гідросфері та літосфері Землі. Використання геофізичної зброї передбачає активний вплив на геофізичні процеси, які призводять у сейсмонебезпечних районах до штучних землетрусів, ураганів, вогняних бурь, гірських обвалів, снігових лавин, зсувів, потужних приливних хвиль типу цунамі та ін.

Руйнування шару озону в атмосфері дає змогу спрямувати в райони дислокації ворога космічні промені та ультрафіолетове випромінювання сонця.

Променева зброя – це зброя, уражаюча дія якої базується на використанні гостроспрямованих променів електромагнітної енергії або концентрованого пучка елементарних частинок, розігнаних до великої швидкості. Основними видами поменевої зброї є лазерна і пучкова зброя.

При використанні променевої зброї пошкоджуються елементи обладнання на виробничих підприємствах, техніці, а у людей виникають опіки шкіри та сітківки очей.

Різновидом променевої зброї є пучкова зброя. Основним уражаючим фактором є гостроспрямований пучок насичених енергією заряджених або нейтральних частинок (електронів, протонів, нейтральних атомів водню), які розганяються до великої швидкості.

Потужний потік енергії утворює на об'єкті механічні ударні навантаження, спричиняє активну теплову дію та ініціює короткохвильові електромагнітні випромінювання (типу рентгенівських).

Об'єктами ураження можуть бути люди, наземна техніка, літаки, крилаті ракети, міжконтинентальні балістичні ракети, радіоелектронне обладнання. Бойові комплекси пучкової зброї можуть бути наземного, морського і космічного базування.

1.4. Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру.

Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру, які пов'язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування, поділяються на:

- здійснення або реальну загрозу збройних нападів і утримання важливих об'єктів або реальну загрозу вчинення таких акцій щодо органів державної влади, установ, правоохоронних органів, телерадіоцентрів, військових гарнізонів, державних закладів, АЕС та інших важливих об'єктів;

- викрадання (спробу викрадання) чи знищення суден, захоплення заручників, напад, замах на членів екіпажу повітряного та морського (річкового) судна;

- знищення або викрадання з об'єктів зберігання, використання, переробки під час транспортування, військової техніки, вибухових речовин, радіоактивних і сильнодіючих речовин, препаратів і сировини;

- аварії на арсеналах, складах боєприпасів та на інших об'єктах військового призначення з викидом уламків, реактивних речовин та звичайних боєприпасів.

Тероризм – небезпечна хвороба суспільства. Це політика залякування, придушення політичних супротивників насильством. Внаслідок цього у звичайних громадян виникає страх їздити в метро, тролейбусах, потягах, літати літаками, відвідувати культурні та спортивні видовища, просто виходити на вулицю.

У сучасному світі масштаби тероризму досягли таких розмірів, що він став глобальною проблемою нарівні з ядерною загрозою й екологічними небезпеками.

Причини виникнення тероризму як явища мають соціальний характер і пов'язані з існуванням занадто великих відмінностей між умовами життя людей, а також із недотриманням прав і свобод особистості у різних країнах світу.

За причинами виникнення тероризм буває:

- соціальний (ідеологічний), який має на меті корінну або часткову зміну економічного чи політичного устрою власної країни;
- національний, який здійснюється за етнічною ознакою та включає організації сепаратистського плану, що мають на меті боротьбу проти економічного та політичного диктату національних держав і монополій;
- релігійний тероризм виникає у тих випадках, коли релігійна основа стає визначальною в політичному протистоянні. Він поділяється на фундаменталістський (ісламський) та сектантський;
- кримінальний, який має особливий вплив під час проведення суспільно економічних перетворень, змін у законодавстві. (Цей вид тероризму характерний і для України, де є випадки вбивств кримінальними угрупованнями своїх конкурентів);

- світоглядний, мотивом якого є принципова невзгода з панівними нормами та стосунками в суспільстві (наприклад, з будівництвом ядерних об'єктів, забрудненням навколишнього середовища, явищами глобалізації).

Контрольні запитання.

1. Основні визначення і класифікація надзвичайних ситуацій.
2. Надзвичайні ситуації техногенного характеру:
 - аварії на радіаційно-небезпечних об'єктах;
 - аварії з викидом сильнодіючих отруйних речовин;
 - транспортні аварії;
 - аварії на пожежовибухонебезпечних об'єктах.
3. Надзвичайні ситуації природного характеру:
 - геологічні небезпечні явища;
 - метеорологічні небезпечні явища;
 - інфекційні захворювання.
4. Надзвичайні ситуації екологічного характеру.
5. Надзвичайні ситуації воєнного часу.

РОЗДІЛ 2. ЦИВІЛЬНА ОБОРОНА УКРАЇНИ ТА ЇЇ ЗАВДАННЯ

2.1. Цивільна оборона України

Роль та місце Цивільної оборони в житті країни об'єктивно обумовлюються двома основними факторами:

- наслідками можливих надзвичайних ситуацій у мирних умовах, таких як аварії, катастрофи та стихійні лиха;
- загрозою й характером воєнних конфліктів з використанням сучасних засобів ураження.

Реалії сучасного світу, зміни у воєнно-політичній обстановці, пов'язані зі зруйнуванням Радянського Союзу, існуючою воєнною та терористичною загрозою для людей вимагають принципово нових підходів до Цивільної оборони.

В уявленні про долю й завдання Цивільної оборони серйозні корективи привнесли Чорнобильська катастрофа, величезний землетрус у Арменії, повені у Закарпатті, терористичні акти в США та інші екстремальні ситуації.

Зараз проблема безпеки життєдіяльності людини зросла, вона потребує серйозного та всебічного підходу з урахуванням політичних, економічних і соціальних передумов розвитку територій і галузей, окремих ланок держави, а також усіх членів суспільства.

Враховуючи наявність на планеті величезного потенціалу руйнівної сили, яка накопичена в існуючих арсеналах зброї масового ураження, а також екстремальних угруповань серед ряду партій різних країн, цінний аспект Цивільної оборони ігнорувати не можна.

Разом з тим, збільшилася кількість людських жертв та матеріальні витрати від дії природних явищ, а також техногенних причин. Наприклад, на 42-й Сесії Генеральної асамблеї ООН зазначалося, що: "...за останні 10 років стихійні лиха призвели у всьому світі до 3 млн людських жертв, 300 млн чоловік зазнали збитків як матеріальних, так і в своєму здоров'ї. Загальний обсяг збитків сягає 23 млрд

доларів”.

На Міжнародній конференції в Ріо-де-Жанейро (1993 р.) були проаналізовані шкідливі екологічні, техногенні та антропогенні наслідки сучасної цивілізації.

Авторитетні вчені – експерти ООН висловлюють серйозну стурбованість тим, що в рамках існуючого міжнародного механізму темпи вичерпання не поновлюваних ресурсів, руйнування природного середовища, зростання народонаселення й соціального розшарування досягли рівня, який загрожує катастрофічними наслідками.

В Україні створена потужна техносфера і внаслідок диспропорцій у розміщенні продуктивних сил, які припускалися протягом багатьох років, територія країни зазнала величезних техногенних перевантажень на природне середовище, які, за даними Академії наук України, у 5–6 разів вище, ніж в інших розвинутих країнах.

Значні техногенні навантаження ускладнюють функціонування техносфери й супроводжуються посиленням антропогенної дії на природне середовище. Крім того, в структурі техносфери України значну долю займають потенційно небезпечні виробництва.

Україна складає приблизно 3 % терену колишнього СРСР. Але тут скупчено 16 % населення, 17 % промислового потенціалу, 22 % сільськогосподарського виробництва. У країні сильно розвинуті атомна, металургійна, вугледобувна, хімічна промисловість.

Науково-технічний прогрес, який забезпечує відновлення матеріальних та інтелектуальних потреб суспільства, в той же час породжує нові проблеми, пов’язані з появою більш потужних і небезпечних джерел ризику для здоров’я та життя людини.

Відкриття радіоактивності та оволодіння процесами поділу ядер істотно розширили можливості енергетики, медицини, переробної промисловості, але в той же час збільшили радіаційну небезпеку.

Прогресивний розвиток хімії й генної інженерії породив дуже серйозну токсичну небезпеку.

У металургії, де завжди існувала небезпека пожеж, внаслідок використання

природного газу й водню, виникла небезпека вибухів.

Розвиток науково-технічного прогресу призвів до збільшення масштабів і кількості аварій та катастроф.

Криза в економіці, яка супроводжується використанням значної кількості застарілих технологій і обладнання, недостатньою модернізацією, збільшує небезпеку техногенних аварій і катастроф.

Урбанізація населення, скупчення небезпечних виробництв у містах об'єктивно збільшує вплив на населення факторів ризику.

Все це обумовлює необхідність нових підходів до визначення ролі й місця Цивільної оборони, вироблення наукового обґрунтування концепції Цивільної оборони країни.

Концепція Цивільної оборони України є також часткою воєнної доктрини, яка виражає мету й завдання забезпечення захисту й життєдіяльності населення у надзвичайних ситуаціях мирного та воєнного часів.

Ця концепція базується на законодавстві України з питань захисту населення, економіки, державної безпеки, а також на положеннях міжнародного гуманітарного права, офіційно прийнятих у світі поглядів на проблеми захисту людей, економічного потенціалу в надзвичайних ситуаціях.

Цивільна оборона пройшла значний шлях розвитку та удосконалення і відійшла на таку відстань, з якої можна об'єктивно оцінювати результати діяльності, вносити необхідні корективи до планів і визначати нові завдання, що впливають із ситуації, яка склалася на сьогодні.

На Україні щорічно виникає понад 1000 тяжких надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, внаслідок яких гинуть люди, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень.

Тенденція до зростання кількості природних і особливо техногенних НС, вагомість наслідків об'єктивно примушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільства та навколишнього середовища, а також стабільності розвитку економіки країни.

До недавнього часу першочергова увага в діяльності Цивільної оборони як

державної системи органів управління, сил та засобів, створеної для захисту людей від застосування сучасних засобів ураження і наслідків надзвичайних ситуацій, приділялася досягненню саме цієї мети.

Однак зростання втрат та збитків від стихійного лиха та катастроф змушувало шукати нові форми управління системою, способи реагування на НС, створювати нові механізми підтримки, заходів, спрямованих на покращення ситуації.

Першим кроком на цьому шляху була спроба докорінно змінити завдання Цивільної оборони перенесенням центру ваги на завдання мирного часу (1987 р.).

У 1990 році, Цивільну оборону України було виведено з-під протекторату Міністерства оборони і підпорядковано Кабінету Міністрів України, що дало змогу розпочати рух до її реформування.

У 1993 році Цивільна оборона розпочала своє функціонування на засадах Закону України “Про Цивільну оборону України”, який чітко визначив її завдання, фінансово-ресурсні принципи забезпечення і окреслив структуру на всіх територіальних і галузевих рівнях її побудови.

Указом Президента України від 28 жовтня 1996 р. з метою удосконалення управління Цивільної оборони і виконання заходів щодо захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи затверджено Положення про МНС і тим офіційно розпочато його практичну діяльність.

Цивільна оборона набула нового змісту, більш вагомого значення і стала важливим атрибутом виконавчої влади. До завдань, визначених для неї законодавством, додалися нові, раніше не вирішувані або розпорошені по різних відомчих сферах, а саме: авіаційні роботи з пошуку і рятування, державний нагляд і контроль за станом техногенної безпеки; пошук та знешкодження застарілої хімічної зброї; підготовка і перепідготовка кадрів цивільної оборони; формування і реалізація науково-технічної політики у сфері створення та впровадження сучасних інформаційних технологій, банків даних з проблем захисту населення від надзвичайних ситуацій, широка міжнародна діяльність.

Функціонування системи Цивільної оборони на території України базується на законодавчій і нормативній базі, що створена за останні роки і основу якої

складають Закон України “Про Цивільну оборону”, прийнятий у лютому 1993 р., з внесеними до нього змінами і “Положення про Цивільну оборону України”.

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

Держава як гарант цього права створює систему Цивільної оборони, яка має своєю метою захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

Цивільна оборона (ЦО) України організується і функціонує на підставі Конституції України, Законів “Про Цивільну оборону”, “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій”, “Про надзвичайний стан”, з питань оборони і державної безпеки, воєнної доктрини України.

Законом України про Цивільну оборону визначено: “Громадяни України мають право на захист свого життя і здоров’я від наслідків аварій, катастроф, великих пожеж, стихійних лих та вимагати від уряду України, інших органів державної виконавчої влади, адміністрації підприємств, організацій і установ, незалежно від форми власності, гарантій з забезпечення їх реалізації”.

Цивільна оборона України – це державна система органів керування, сил і засобів, які створюються для організації й забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

Відповідно до законодавства ЦО організується за територіально-виробничим принципом на всій території за схемою:

- органи виконавчої влади всіх рівнів, до компетенції яких віднесено функції безпеки та захисту населення, запобігання, реагування і дії у надзвичайних ситуаціях;
- органи повсякденного управління процесами захисту населення у складі

центральных та місцевих органів виконавчої влади і адміністрації підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності і господарювання;

- центральний орган виконавчої влади з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи;

- курси та навчальні заклади підготовки та перепідготовки фахівців та населення з питань Цивільної оборони;

- служби Цивільної оборони;

- сили і засоби, призначені для виконання завдань ЦО;

- фонди фінансових, медичних та матеріально-технічних ресурсів, передбачені на випадок надзвичайних ситуацій;

- системи зв'язку, оповіщення та інформаційного забезпечення.

Заходи Цивільної оборони поширюються на всю територію України, всі верстви населення, а розподіл за обсягом і відповідальністю за їх виконання здійснюється за територіально-виробничим принципом.

Завдання Цивільної оборони України:

- запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного походження і запровадження заходів щодо зменшення збитків та втрат у разі аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж та стихійного лиха;

- оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій у мирний та воєнний часи і постійне інформування його про наявну обстановку;

- захист населення від наслідків аварій, катастроф, великих пожеж, стихійного лиха та застосування засобів ураження;

- організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха у воєнний час;

- організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у районах лиха і осередках ураження;

- створення систем аналізу, прогнозування, оповіщення і зв'язку, спостереження і контролю за радіоактивним, хімічним і бактеріологічним зараженням, підтримання їх готовності до сталого функціонування у надзвичайних

ситуаціях мирного й воєнного часів;

- підготовка та перепідготовка керівного складу Цивільної оборони, її органів управління та сил, навчання населення вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту та діяти в надзвичайних ситуаціях.

Для виконання кожного з завдань необхідно здійснювати великий обсяг робіт, які потребують залучення значної кількості сил, засобів, матеріальних і фізичних витрат, вміння та високої відповідальності на всіх рівнях.

Наприклад, запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного походження передбачає запровадження і здійснення таких заходів:

- завчасна розробка і проведення інженерно-технічних заходів для зменшення ризику виникнення надзвичайної ситуації і захисту населення від впливу їхніх наслідків;

- готується науково-обґрунтований прогноз наслідків можливих НС;

- здійснюється безпосереднє спостереження за станом потенційно-небезпечних об'єктів і навколишнього природного середовища;

- утримуються в готовності до негайного застосування засоби оповіщення та інформаційного забезпечення населення, створюються локальні системи виявлення місць зараження та локальні системи оповіщення;

- створюються спеціальні формування і здійснюється їх підготовка до дій за призначенням;

- проводиться забезпечення персоналу об'єктів індивідуальними засобами захисту, ведеться будівництво захисних споруд відповідно до норм і правил інженерно-технічних заходів Цивільної оборони.

Загальне керівництво Цивільною обороною України відповідно до її побудови покладається на Кабінет Міністрів, Раду міністрів Автономної республіки Крим, центральні та місцеві органи виконавчої влади, адміністрацію підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності.

Начальником Цивільної оборони України є прем'єр-міністр, на інших адміністративно-територіальних рівнях функції Цивільної оборони здійснюють керівники відповідних органів виконавчої влади, в міністерствах, відомствах та на

об'єктах господарської діяльності – їх керівники.

Міністерство України з питань НС та у справах захисту від наслідків Чорнобильської катастрофи (МНС України) є центральним органом виконавчої влади, який забезпечує проведення у життя державної політики у сфері Цивільної оборони, захисту населення і територій від НС, запобігання цим ситуаціям та реагування на них, ліквідації їх наслідків, здійснює керівництво дорученою сферою управління, несе відповідальність за її стан і розвиток сфери управління.

Основними завданнями МНС України є:

- розроблення і реалізація заходів щодо захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій та Чорнобильської катастрофи;
- керівництво діяльністю органів управління, штабів, військ Цивільної оборони і підпорядкованих спеціалізованих формувань;
- координація діяльності міністерств та інших центральних органів виконавчої влади. Ради міністрів Автономної республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, підприємств, установ і організацій з розв'язання проблем захисту населення і територій від НС та ліквідація їх наслідків;
- державний нагляд і контроль за станом Цивільної оборони і техногенної безпеки, готовністю дій у НС та проведення заходів щодо запобігання їх виникненню;
- визначення основних напрямків роботи у сфері захисту населення і територій від НС, соціального захисту населення, реабілітації забруднених унаслідок Чорнобильської катастрофи територій;
- координація робіт, пов'язаних з формуванням і реалізацією науково-технічної політики у сфері створення та впровадження інформаційних технологій, банків даних з проблем Цивільної оборони, захисту населення і територій;
- підготовка та перепідготовка кадрів Цивільної оборони з питань захисту населення і територій від наслідків НС та Чорнобильської катастрофи, навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях.

Адміністрація міністерств, відомств, підприємств, установ, господарств та організацій незалежно від форм власності відповідає за проведення таких заходів:

- розробку планів Цивільної оборони;
- розробку і здійснення організаційних та інженерно-технічних заходів для підвищення безпеки роботи галузей, об'єднань об'єктів народного господарства та її стійкості в умовах НС;
- керівництво створенням та оснащення невоєнізованих формувань ЦО, контроль за їх підготовкою;
- контроль за станом ЦО в об'єднаннях та підпорядкованих підприємствах, установах і організаціях;
- організацію та проведення науково-дослідних робіт з проблем цивільної оборони;
- забезпечення своїх працівників захисними спорудами і засобами індивідуального захисту;
- організацію евакуаційних заходів;
- забезпечення готовності формувань до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт;
- забезпечення готовності системи управління та оповіщення до виконання завдань ЦО.

Місцеві органи державної влади в межах своїх повноважень забезпечують виконання всіма підприємствами, посадовими особами і громадянами законодавства України з питань Цивільної оборони, її заходів і сприяють органам управління у виконанні покладених на них завдань.

На територіальні органи з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення покладені такі завдання:

- реалізація державної політики в галузі цивільної оборони, розроблення і реалізація заходів щодо захисту населення від наслідків НС, керівництво діяльністю підпорядкованих органів управління і сил цивільної оборони;
- здійснення контролю за станом цивільної оборони на відповідній території;
- координація в межах їх компетенції інших місцевих органів виконавчої влади, територіальних органів міністерств і відомств, виконавчих комітетів Рад,

підприємств, установ і організацій, що залучаються до виконання завдань, пов'язаних з безпекою населення та забезпечення його життєдіяльності під час надзвичайних ситуацій.

Територіальні органи з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення відповідно до законодавства України входять до складу місцевих державних адміністрацій та інших місцевих органів виконавчої влади за принципом подвійного підпорядкування. Силами Цивільної оборони є її війська, спеціалізовані та невоєнізовані формування.

Війська ЦО України утворені відповідно до Закону України “Про війська Цивільної оборони” і складають ядро найбільш підготовлених і мобільних сил. Кількість і чисельність частин і підрозділів визначаються з урахуванням потреб і особливостей району призначення.

Війська Цивільної оборони підпорядковані Кабінету Міністрів України. Безпосереднє керівництво ними здійснює начальник Штабу Цивільної оборони України.

Вони виконують завдання щодо захисту населення від наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха, воєнних дій, а також проводять рятувальні та інші невідкладні роботи. Діяльність військ ЦО базується на принципах гуманізму і милосердя, пріоритетності завдань врятування життя та збереження здоров'я людей і природного середовища в разі виникнення НС; поваги до людини, її прав і свобод; забезпечення безпеки людей у разі проведення аварійно-рятувальних робіт та інших невідкладних робіт під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Для виконання специфічних робіт, пов'язаних з радіаційною та хімічною небезпекою, значними руйнуваннями внаслідок землетрусу, аварійних ситуацій, створюються спеціалізовані формування ЦО.

Спеціалізовані формування – це організаційно оформлені підрозділи, створені для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт, що потребують спеціальної кваліфікації і застосування спеціальних технічних засобів.

Відповідно до рівня підпорядкування вони створюються: центрального підпорядкування – Кабінет Міністрів України; територіального – місцевою

державною адміністрацією; об'єктового – адміністрацією підприємства.

Спеціалізовані формування виконують такі функції:

- рятувальні та евакуаційні роботи в осередку ураження та надання медичної допомоги потерпілим безпосередньо на місці робіт або на шляхах евакуації;
- профілактичну роботу для запобігання аваріям і катастрофам;
- виробництво, ремонт і технічне обслуговування захисних дихальних апаратів, контрольних приладів аварійного зв'язку та іншого оснащення для ліквідації наслідків НС.

Крім того, вони можуть виконувати роботи неаварійного характеру, спрямовані на поліпшення протирадіаційного захисту небезпечних об'єктів та підготовку персоналу таких об'єктів до дій у НС.

Невоєнізовані формування Цивільної оборони – це група людей, об'єднаних у загони, команди, дружини, ланки, групи, оснащені спеціальною технікою і майном та підготовлені до дій у надзвичайних ситуаціях.

Невоєнізовані формування створюються завчасно і комплектуються в обов'язковому порядку, визначеному Законом “Про Цивільну оборону України”. Зарахування до невоєнізованих формувань не звільняє від основної діяльності.

Невоєнізовані формування, які створені для проведення рятувальних робіт, можуть мати подвійне призначення: на мирний і воєнний час.

Базою створення невоєнізованих формувань є підприємства, установи та організації, їх працівники, матеріальні і технічні засоби.

Адміністрація підприємства, установи та організації несе відповідальність за створення, оснащення і підготовку невоєнізованих формувань.

До невоєнізованих формувань Цивільної оборони зараховуються працездатні громадяни України за винятком жінок, які мають дітей віком до восьми років, жінок із середньою і вищою медичною освітою, які мають дітей віком до трьох років, та осіб, які мають мобілізаційні розпорядження.

Територіальні невоєнізовані формування (НФ ЦО) створюються в АР Крим, областях, містах, міських і сільських районах для ведення рятівних та інших

невідкладних робіт (РiНР) на відповідних територіях і поділяються на формування загального призначення і забезпечення служб ЦО.

Територіальні невоєнізовані формування ЦО загального призначення створюються на базі підприємств та організацій обласного, районного, міського підпорядкування, підпорядковуються начальникам ЦО відповідних територій і використовуються за їх рішеннями.

Територіальні НФ забезпечення ЦО створюються на базі підприємств, організацій, установ відповідного профілю, за наявності необхідних фахівців, матеріальних і технічних засобів, які підпорядковуються начальникам ЦО цих адміністративно-територіальних одиниць. Об'єкти, на базі яких створюються територіальні НФ ЦО, визначаються органами з питань НС (управліннями або відділами) і затверджуються державними адміністраціями, органами виконавчої влади на місцях.

Об'єктові НФ ЦО створюються на об'єктах господарської діяльності, підпорядковуються начальнику ЦО об'єкта і використовуються в інтересах об'єкта, але за рішенням місцевих органів влади можуть залучатися для проведення рятувальних робіт на інших об'єктах. Об'єктові НФ ЦО поділяються на формування загального призначення (зведені загони, команди, групи) і формування забезпечення служб ЦО.

Формування забезпечення (служби ЦО) створюються на базі служб або структурних підрозділів, виробнича діяльність, яких найбільш відповідає характеру завдань цих формувань.

Фінансування заходів ЦО відбувається за рахунок державного та місцевих бюджетів, а також коштів госпрозрахункових підприємств і організацій.

Центральні та місцеві органи державної виконавчої влади і підприємств відраховують кошти на проведення заходів щодо навчання і захисту населення, включаючи витрати на утримання і підготовку територіальних органів управління і формувань, призначених для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Фінансування заходів ЦО, що потребують капітальних вкладень (будівництво захисних споруд, складів для збереження техніки та майна ЦО, створення пунктів

управління, систем зв'язку і оповіщення) здійснюються відповідно до загального порядку фінансування капітального будівництва.

Забезпечення формувань ЦО технікою і майном здійснюється як централізовано, так і з місцевих ресурсів за рахунок тих об'єктів, на базі яких вони створюються. Спеціальна техніка і майно утримуються в постійній готовності до використання за призначенням.

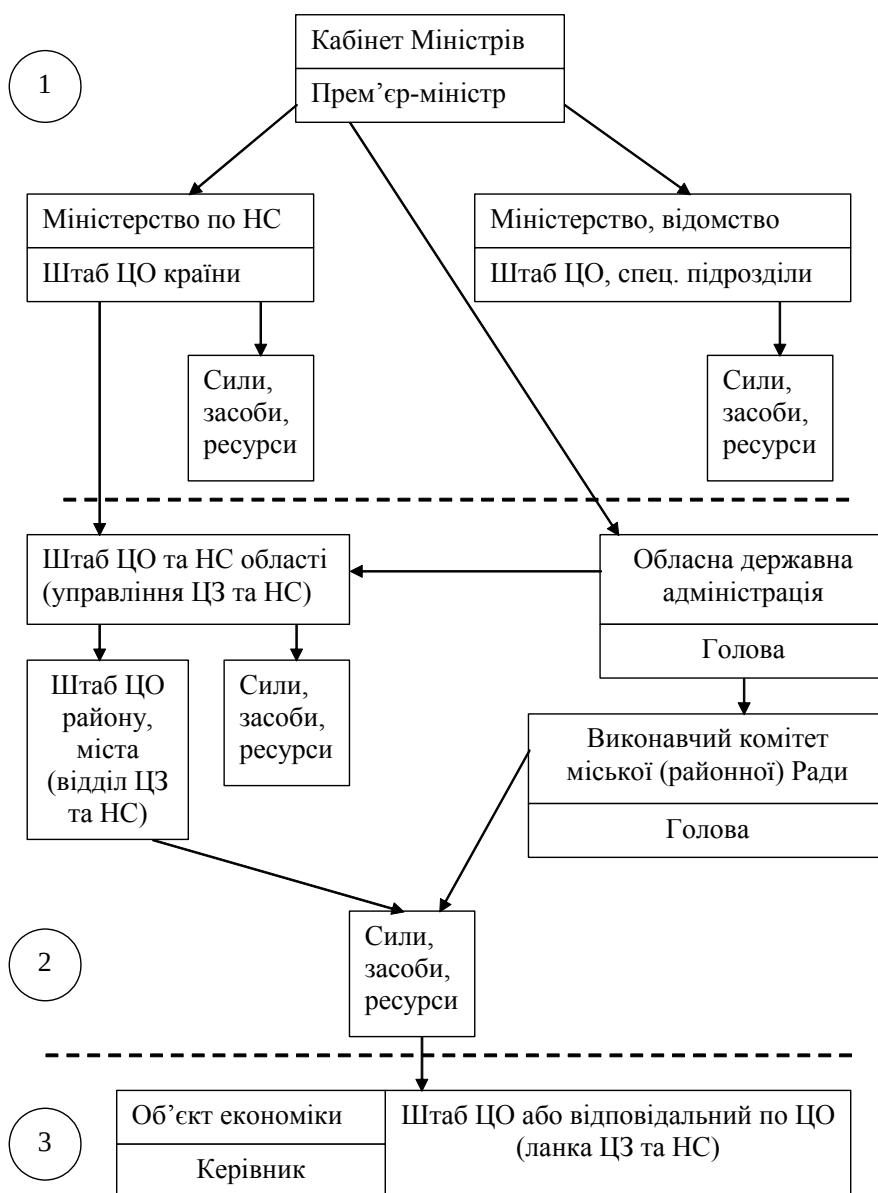


Рисунок. 2.1 – Структура Цивільної оборони України:

1 – державний рівень; 2 – територіальний рівень; 3 – об'єктовий рівень

Організація Цивільної оборони на об'єктах господарської діяльності.

Об'єкт господарської діяльності – це підприємства (державні і приватні), установи і організації, навчальні заклади та ін.

На всіх об'єктах Цивільна оборона організується з метою завчасної підготовки їх до захисту від наслідків надзвичайних ситуацій мирного і воєнного часу, зменшення втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів та своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (РіНР).

Відповідальність за організацію і стан Цивільної оборони, за постійну готовність сил і засобів РіНР несе начальник цивільної оборони підприємства, установи, організації – їх перший керівник.

Він підкоряється відповідним посадовим особам міністерства, відомства, у віданні якого знаходиться об'єкт, а також начальнику ЦО міста (району), на території якого знаходиться об'єкт.

Для планування заходів ЦО, підтримки готовності до дій в НС сил і персоналу, застосування засобів захисту і спеціального майна на об'єкті створюються штатні органи управління ЦО на правах основних підрозділів адміністрації підприємства або призначаються окремі штатні працівники.

Організаційну структуру ЦО на промисловому об'єкті показано на рис. 2.2. Умовно можна виділити:

- керівництво ЦО;
- служби ЦО;
- формування ЦО.

При начальникові ЦО об'єкта створюється штаб (ланка) – орган управління ЦО. Склад штабу залежить від значення підприємства і кількості працюючих, комплектується як штатними працівниками, так і за рахунок посадових осіб.

Робота штабу (ланки) організується на підставі наказів, розпоряджень та вказівок начальника ЦО об'єкта, старшого начальника та рішень місцевої державної адміністрації. Начальник ланки є першим заступником начальника ЦО об'єкта, тільки йому надається право від імені начальника ЦО віддавати накази та

розпорядження з питань Цивільної оборони на об'єкті.

Ланка організує і забезпечує своєчасне оповіщення населення, безперервне управління силами і засобами, розробляє план дій служб і формувань ЦО об'єкта, здійснює заходи щодо захисту робітників і службовців.

Залежно від характеру виробничої діяльності об'єкта створюються служби: оповіщення і зв'язку, охорони громадського порядку, радіаційного і хімічного захисту, медична, енергопостачання та світломаскування, аварійно-технічна, служба сховищ і укриттів, транспортна, матеріально-технічного постачання.



Рисунок 2.2 – Організація ЦО об'єкта

Керівництво службами здійснюють їх начальники, які призначаються наказом начальника ЦО об'єкта з числа начальників цехів, відділів, на базі яких вони створені.

Служба оповіщення та зв'язку створюється на базі вузла зв'язку об'єкта. На службу покладається: організація своєчасного оповіщення керівного складу, робітників та службовців, населення про загрозу та виникнення НС, організація зв'язку та підтриманні його у постійній готовності.

Служба енергопостачання та світломаскування створюється на базі відділу головного енергетика. Служба розробляє заходи щодо забезпечення безперебійного постачання електроенергії, газу, тепла на об'єкт. Здійснює оснащення вразливих ділянок енергетичних мереж, планує проведення заходів зі світломаскування, проводить невідкладні аварійно-відновлювальні роботи на електромережах.

Транспортна служба створюється на базі транспортного гаража (цеху). Вона здійснює заходи щодо перевезення евакуйованих; готує транспорт для перевезення людей, евакуації уражених; проводить роботи щодо знезараження транспорту.

Служба матеріально-технічного постачання розробляє план матеріально-технічного постачання; своєчасно забезпечує формування усіма видами оснащення, продовольства; організує ремонт техніки і різного майна, підвезення його до місць робіт; забезпечує продуктами та предметами першої необхідності як на об'єкті, так і в місцях розселення.

Служба сховищ і укриттів створюється на базі відділу будівництва, житлово-комунального відділу, будівельних бригад. Вона розраховує укриття, займається забезпеченням готовності сховищ та правильності їх експлуатації, організацією будівництва захисних споруд. Крім того, служба бере участь у рятувальних роботах при розкритті завалених сховищ і укриттів.

Служба радіаційного і хімічного захисту розробляє і здійснює заходи щодо захисту людей, харчоблоків, складів продуктів від дії радіоактивних та отруйних речовин, здійснює контроль за станом засобів індивідуального захисту, приладів, спеціальної техніки, веде радіаційну і хімічну розвідку, здійснює контроль за

опромінюванням та зараженням особового складу, проводить заходи щодо ліквідації радіоактивного і хімічного зараження.

Аварійно-технічна служба організується на базі виробничого, технічного відділу головного механіка. Вона розробляє і здійснює заходи по захисту обладнання, підвищення стійкості основних споруд, інженерних мереж і комунікацій, проводить невідкладні роботи при розбиранні завалів, локалізації і ліквідації аварій на комунікаціях та спорудах об'єкта.

Медична служба організується на базі медчастини об'єкта. Начальник служби – головний лікар. Служба забезпечує комплектування, навчання медичних формувань, накопичення медичного майна, медичну розвідку і санітарно-епідемічне спостереження, надає медичну допомогу потерпілим та евакуює їх у лікарні.

Служба охорони громадського порядку створюється на базі підрозділу охорони об'єкта та народної дружини. Вона забезпечує надійну охорону об'єкта, підтримання громадського порядку в районах лиха та під час проведення РіНР.

Заступник начальника ЦО об'єкта з евакуаційних заходів керує розробленням евакуації на кожную можливу надзвичайну ситуацію, організовує підготовку місць для розміщення евакуйованих, керує службою громадського порядку, організує перевезення робітників та службовців в райони розселення і до місця праці (на об'єкті).

Заступник начальника ЦО об'єкта з інженерно-технічної частини – головний інженер об'єкта – керує розробленням плану переведення підприємства на особливий режим роботи, здійснює заходи щодо підвищення стійкості роботи підприємства в умовах НС, керує протипожежною, аварійно-технічною та службою сховищ і укриттів.

2.2. Постійні комісії з надзвичайних ситуацій при виконавчих органах влади

Комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (ТЕБ та НС) є постійно діючим органом, який координує діяльність центральних та місцевих органів виконавчої влади, які пов'язані з безпекою та захистом населення і

територій, реагуванням на надзвичайні ситуації техногенного і природного походження.

Комісії з ТЕБ та НС створюються на державному, регіональному, районному (міському) і об'єктовому рівнях.

Комісії в своїй діяльності керуються Конституцією України, законами, актами президента і Кабінету Міністрів України, Положенням про Державну комісію з питань ТЕБ та НС та ін.

Основними завданнями комісії є:

- координація діяльності центральних і місцевих органів виконавчої влади, пов'язаних із створенням та функціонуванням Національної системи запобігання і реагування на аварії, катастрофи та інші надзвичайні ситуації;

- участь у формуванні та реалізації державної політики у сфері техногенно-екологічної безпеки;

- організація та керівництво проведення робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Комісія відповідно до покладених на неї у звичайних умовах:

- готує і подає пропозиції щодо визначення прав і обов'язків у сфері центральних та місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ і організацій;

- координує діяльність органів виконавчої влади з питань розроблення та реалізації загальнодержавних програм забезпечення безпеки населення, його санітарно-епідеміологічного благополуччя, а також реагування у надзвичайних ситуаціях;

- розглядає питання про створення або припинення діяльності державних підприємств, що використовують складні та небезпечні технології (хімічні і радіаційні);

- вживає заходів щодо проведення експертизи найважливіших проектів будівництва реконструкції в частині забезпечення техногенно-екологічної безпеки;

- сприяє розвитку гідрометеорологічних спостережень і прогнозів, державної системи моніторингу навколишнього природного середовища, цивільного захисту

населення, форм контролю за функціонуванням потенційно-небезпечних об'єктів;

- здійснює методичне керівництво і контроль за роботою комісії з питань ТЕБ та НС, за їх підготовкою до дії у надзвичайних ситуаціях.

У період реагування на надзвичайні ситуації:

- здійснює безпосереднє керівництво ліквідацією наслідків надзвичайних ситуацій;

- здійснює організацію робіт та взаємодію органів центральної та місцевої виконавчої влади, громадських організацій з евакуації населення, надання потерпілим необхідної допомоги;

- вивчає обставини, що склалися, та готує інформацію про вжиті заходи реагування на НС та причини її виникнення;

- залучає до ліквідації наслідків НС необхідні рятувальні, транспортні, будівельні, медичні та інші формування, використовуючи наявні ресурси і запаси;

- взаємодіє з відповідними організаціями сусідів, територія яких зазнала негативних дій в результаті НС, що виникла на території району, області;

- організовує визначення розміру шкоди, заподіяної суб'єктам господарської діяльності і населення внаслідок НС.

Комісії надається право:

- застосовувати без попереднього узгодження з відповідними центральними та місцевими органами виконавчої влади сили і засоби, призначені виконувати завдання із запобігання НС та реагування на них (крім державного резерву);

- заслуховувати керівників центральних і місцевих органів виконавчої влади з питань, що належить до її компетенції, і давати їм відповідні доручення;

- одержувати від центральних і місцевих органів виконавчої влади матеріали і документи, необхідні для вирішення питань, які вона розглядає;

- залучати для ліквідації наслідків НС, у разі потреби, всі функціональні ланки державної системи запобігання НС та реагування на них;

- розглядати матеріали про причини виникнення і наслідки НС та вносити пропозиції щодо питання адміністративної або кримінальної відповідальності

посадових осіб, винних у виникненні надзвичайної ситуації.

Склад обласної Комісії з питань ТЕБ та НС.

Голова комісії – перший заступник голови обласної державної адміністрації (органу місцевого самоврядування, керівника підприємства).

Перший заступник голови комісії – начальник Управління з питань НС та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи;

- заступник голови виконавчої влади;
- заступники голови комісії;
- завідувач обласним здоров'ї відділом;
- заступник начальника внутрішніх справ області.

Членами комісії є начальники управлінь, керівники великих підприємств.

Робочим органом є секретаріат Ради, що забезпечує підготовку, скликання та проведення засідань, а також контроль за виконанням її рішень.

Комісія проводить засідання у міру необхідності, але не менше одного разу на два місяці.

2.3 Єдина державна система запобігання на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру

З метою своєчасного проведення роботи, пов'язаної із запобіганням і реагуванням на НС Кабінет Міністрів України Постановою № 1198 від 3 серпня 1998 р. створив Єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації (ЄДС НС) техногенного і природного характеру.

ЄДС НС – це центральні і місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи влад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організовують проведення роботи із запобігання НС техногенного і природного походження і реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат.

Завданнями ЄДС НС є:

- розроблення нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів із питань запобігання НС та забезпечення захисту населення і територій від їх наслідків;
- забезпечення готовності центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на НС;
- забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню НС;
- навчання населення поведінці і діям у разі виникнення НС;
- виконання цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання НС, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних витрат;
- збирання і аналітичне опрацювання інформації про НС, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків НС;
- прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків НС на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- створення, раціональне збереження і використання резерву матеріально-фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на НС;
- проведення державної експертизи, забезпечення нагляду за дотриманням вимог щодо захисту населення і територій від НС;
- оповіщення населення про загрозу та можливе виникнення НС, своєчасне та достовірне його інформування про фактичну обстановку;
- захист населення у разі виникнення НС;
- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації НС, організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- пом'якшення можливих наслідків НС у разі їх виникнення;
- здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення, проведення гуманітарних акцій;
- реалізація прав у сфері захисту населення від наслідків НС;
- участь у міжнародному співробітництві у сфері цивільного захисту населення.

Єдина державна система складається з постійно діючих функціональних та територіальних підсистем і має чотири рівні – загальнодержавний, регіональний, місцевий і об’єктовий.

Функціональні підсистеми створюються міністерствами та іншими органами виконавчої влади, а територіальні – в АР Крим, областях для запобігання і реагування на НС.

Крім того, до системи повсякденного управління ЄДС НС входять оснащені необхідними засобами зв’язку, оповіщення, збирання, аналізу і передачі інформації:

- центри управління з НС, оперативно-чергові служби уповноважених органів з питань НС та цивільному захисту населення;
- диспетчерські служби центральних і місцевих органів виконавчої влади, державних підприємств, установ, організацій.

Сили і засоби ЄДС НС. До їх складу входять відповідні сили і засоби функціональних і територіальних підсистем, а також недержавні (добровільні) рятувальні формування.

Військові і спеціальні цивільні аварійно (пошуково)-рятувальні формування, укомплектовуються з урахуванням необхідності проведення роботи у автономному режимі протягом не менше трьох діб і перебувають у стані постійної готовності.

Для ліквідації НС, у виняткових випадках, залучаються спеціально підготовлені сили і засоби Міністерства оборони, МВС, Держкордону і СБУ.

Громадські об’єднання можуть брати участь у виконанні робіт, які пов’язані із запобіганням і реагуванням на НС під керівництвом територіальних органів з питань НС та цивільному захисту населення; при умові, що вони відповідно підготовлені. Порядок збору інформації з питань захисту населення і території від наслідків НС і обміну інформацією визначається регламентом інформаційного обміну, затвердженого Кабінетом Міністрів України.

Режими функціонування ЄДС НС:

- режим повсякденної діяльності – режим при відсутності НС, нормальна виробничо-промислова діяльність;
- режим підвищеної готовності – вводиться при погіршенні виробничо-

промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (бактеріологічної), сейсмічної, гідрометеорологічної обстановки (з одержанням прогнозованої інформації щодо можливості виникнення НС);

- надзвичайний режим запроваджується в Україні або на окремих її територіях у порядку, визначеному Конституцією України та Законом України “Про надзвичайний стан”.

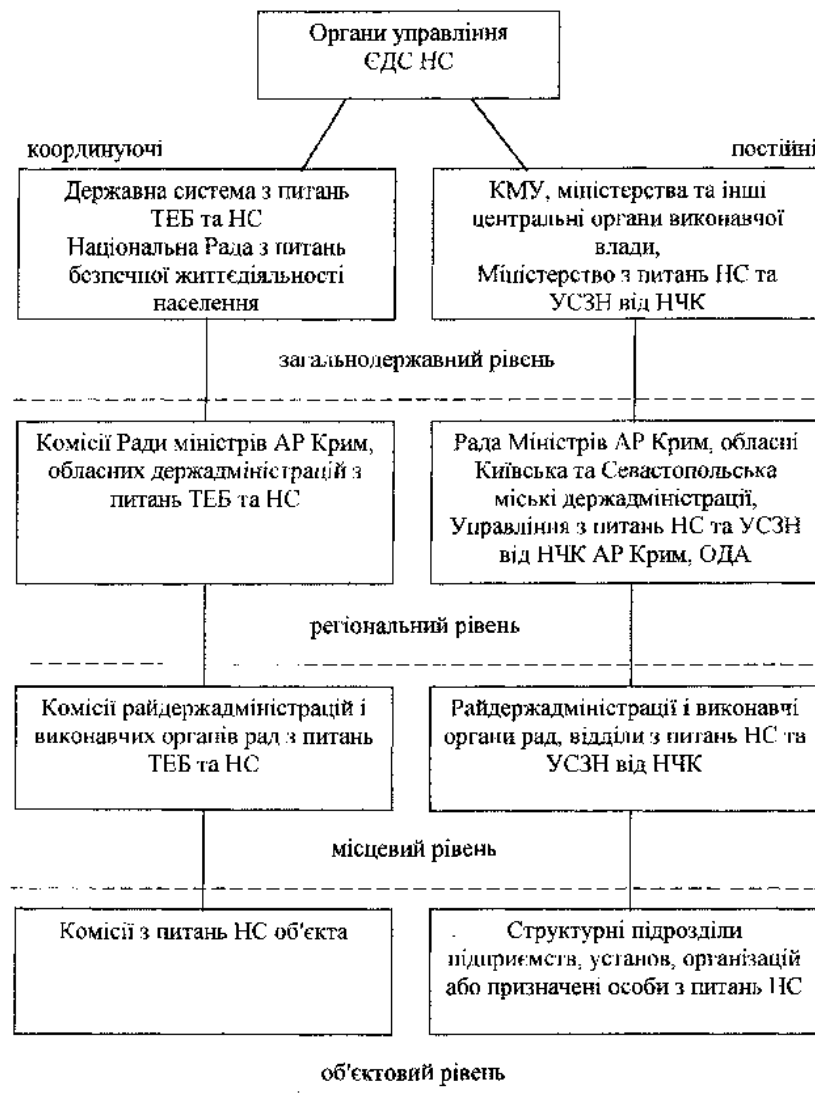


Рисунок 2.3 – Структура органів управління ЄДС НС

Заходи ЄДС НС залежно від режимів:

а) у режимі повсякденної діяльності:

ведення спостереження і здійснення контролю за станом довкілля, обстановкою на

потенційно небезпечних об'єктах;

- розроблення і виконання цільових і науково-технічних програм, заходів запобігання НС, забезпечення безпеки і захисту населення, зменшення можливих матеріальних втрат, забезпечення сталого функціонування об'єктів економіки;

- вдосконалення процесу підготовки персоналу органів з питань НС та підпорядкованих їм сил;

- організація навчання населення вмінню користуватися засобами захисту, правильним діям в умовах НС;

- створення і поновлювання резервів матеріальних та фінансових ресурсів для ліквідації НС;

- оцінка загрози виникнення НС та можливих її наслідків;

б) у режимі підвищеної готовності:

- здійснення заходів, визначених для режиму повсякденної готовності;

- формування оперативних груп для виявлення причин погіршення обстановки безпосередньо в районі можливого виникнення НС, підготовка пропозицій щодо її нормалізації;

- посилення спостереження та контролю за станом довкілля, обстановкою на об'єктах, прогнозування можливості виникнення НС та її масштабів;

- розроблення комплексних заходів щодо захисту населення і територій;

- приведення в стан підвищеної готовності наявних сил і засобів, уточнення планів їх дій і переміщення в район можливого виникнення НС;

- проведення заходів щодо запобігання виникненню НС;

- запровадження цілодобового чергування членів Державної, регіональної, місцевої чи об'єктової комісії;

в) у режимі діяльності у НС:

- здійснення відповідною комісією у межах її повноважень безпосереднього керівництва функціонуванням підсистем і структурних підрозділів ЄДС НС;

- організація захисту населення і територій;

- переміщення оперативних груп у район виникнення НС;

- організація робіт щодо локалізації або ліквідації НС;
- визначення межі території, на якій виникла НС;
- організація робіт, спрямованих на забезпечення функціонування об'єктів економіки та життєдіяльності постраждалого населення;
- здійснення постійного контролю за станом довкілля, обстановкою на аварійних об'єктах;
- інформування вищих органів управління щодо рівня НС та вжитих заходів, оповіщення населення та надання йому необхідної допомоги.

Єдина державна система цивільного захисту населення і територій – це сукупність органів управління, сил і засобів центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, які реалізують державну політику у сфері соціального захисту.

Цивільний захист – це система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів, які здійснюються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підпорядкованими їм силами і засобами, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форм власності, добровільними рятувальними формуваннями, що забезпечують виконання цих заходів з метою запобігання та ліквідації НС, які загрожують життю та здоров'ю людей, завдають матеріальних збитків у мирний час і в особливий період.

Основні завдання цивільного захисту:

- розвиток національної економіки у напрямках, які виключають можливість виконання НС;
- зберігання та аналітичне відпрацювання інформації про НС;
- прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків НС, визначення на основі прогнозу потреби в силах і засобах;
- здійснення нагляду і контролю цивільного захисту;
- розроблення і виконання законодавчих та інших нормативно-правових актів, дотримання норм і стандартів у сфері цивільного захисту;
- розроблення планів здійснення запобіжних заходів у сфері цивільного

захисту;

- створення, збереження і раціональне використання матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання НС;
- розроблення та виконання науково-технічних програм, спрямованих на запобігання НС;
- організація захисту і територій, організація психологічної та медичної допомоги потерпілим від НС;
- проведення невідкладних робіт для ліквідації наслідків НС та організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- забезпечення готовності сил і засобів цивільного захисту до запобігання НС, реагування на них та ліквідація їх наслідків;
- надання оперативної допомоги населенню з виконанням засобів Цивільного захисту;
- навчання населення та організація тренувань способами захисту при виникненні НС;
- міжнародне співробітництво у сфері цивільного захисту.

2.4. Цивільна оборона закордонних країн

Законом України про Цивільну оборону передбачено співробітництво з іншими державами в питаннях обміну досвідом організації ЦО, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, створення й оснащення сил ЦО, сумісних дій в разі трансграничних надзвичайних ситуацій.

Аналіз поглядів та практичної діяльності різних органів Цивільної оборони закордонних країн свідчить про перспективність висновку про подвійне призначення ЦО, тобто про захист населення в надзвичайних ситуаціях мирного та воєнного часів. Військовий аспект Цивільної оборони, тобто захист від сучасних засобів ураження навіть у період їхнього скорочення та знищення залишається важливим й сьогодні.

Повсюдно признано, що проблема захисту населення, обсяг завдань Цивільної

оборони в надзвичайних ситуаціях мирного часу зростають.

В Україні створена своя система Цивільної оборони, яка повинна весь час удосконалюватися й розвиватися. Проведені наукові дослідження з оцінки небезпеки для життєдіяльності населення, можливих техногенних та природних катастроф на терені України. Так, аварія на Чорнобильській АЕС стала найбільшою у світі технологічною катастрофою, дія котрої розповсюджується на всю планету.

Від техногенних аварій, катастроф та стихійних лих у світі в середньому заподіюються втрати від 2 до 4 % національного валового продукту.

Усе це обумовлює необхідність тісного міжнародного співробітництва з питань захисту населення у надзвичайних ситуаціях. Слід ураховувати позитивний досвід Цивільної оборони колишнього Радянського Союзу, а також досвід країн СНГ, в першу чергу Росії. Функціонування Держкомітету з надзвичайних ситуацій виявило необхідність підвищення статусу цього важливого органу й дозволило сформувати Міністерство з надзвичайних ситуацій Росії. Таким же шляхом пішов уряд України. У жовтні 1996 року Указом Президента України створено Міністерство України з надзвичайних ситуацій та по справам захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

Система ЦО інших країн знаходиться в стані постійного оновлення та удосконалення.

Так, у країнах, які входять до блоку НАТО, склалася й функціонує система Цивільної оборони, яка координується Головним Комітетом НАТО з розробки надзвичайних планів у цивільній області. Цей комітет відає питаннями планування й найбільш раціонального використання людських та матеріальних ресурсів, засобів зв'язку й транспорту, а також Цивільної оборони країн блоку.

Комітет вивчає питання Цивільної оборони, які є загальними для всіх країн-учасниць НАТО, координує діяльність органів ЦО, а також розробляє необхідні рекомендації з організації сповіщення й захисту населення.

Представники країн блоку, а також кадри, які готуються для роботи в цих органах, проходять спеціальну підготовку та залучаються до проведення різних семінарів, симпозіумів, спільних навчань.

Організаційна структура ЦО країн-учасниць у більшості своїй однакова. Загальне керівництво діяльністю ЦО, як правило, здійснює Міністерство внутрішніх справ через створені при ньому управління ЦО. Виняток становлять США, де органи ЦО підлягають Президентові, Канада – центральному федеральному уряду, Норвегія – міністерству юстиції й поліції, Ісландія – Міністерству поліції.

Організаційна система управління Цивільною обороною передбачає поділ терену країн на округи, під округи, зони та райони ЦО. У всіх них, а також в адміністративно-територіальних одиницях – штатах, провінціях, графствах, містах, общинах тощо є штаби Цивільної оборони.

Найбільш досконалі системи Цивільної оборони створені у Фінляндії, Швеції, Норвегії, Данії, Швейцарії, Ізраїлі. В цих країнах добре поставлено навчання персоналу ЦО, діє чітка координація Цивільної оборони й збройних сил та в інтересах ЦО виділяються великі асигнування.

У США діє федеральне управління по діям в надзвичайних ситуаціях – ГЕМА. Його основне завдання – планування й здійснення заходів з підготовки захисту населення й матеріальних цінностей за надзвичайних ситуацій, ліквідація наслідків стихійних лих, техногенних аварій та катастроф. Завданням ГЕМА є також захист населення від дії зброї масового ураження у разі війни.

Цивільна оборона Росії.

За останній час Міністерству з надзвичайних ситуацій вдалося об'єднати сили і засоби різних міністерств, у тому числі сили і засоби пожежної служби МВС Росії, державну систему попередження і ліквідації НС.

До складу МНС входять війська ЦО (з рятувальниками, автомобільними, інженерними, протихімічними підрозділами), штаби цивільної оборони і ліквідації наслідків НС, пошуково-рятувальні служби.

Міністерство має в безпосередньому підпорядкуванні спеціальні військові формування: центральний аеромобільний рятувальний загін, авіаційне підприємство і національний корпус надзвичайного гуманітарного реагування.

Робота з попередження стихійних лих і техногенних катастроф будується на основі моніторингу і прогнозів, які проводяться в науково-дослідних інститутах,

аналітичних службах і лабораторіях, що належать різним відомствам.

При виникненні лих і катастроф МНС має можливість одержати сили і засоби інших відомств – міліцію, медичні частини, будівельні і транспортні організації.

Всебічне міжнародне співробітництво, яке зараз намітилося, проявляється в створенні ряду міжнародних органів по взаємодії систем Цивільної оборони європейських держав в разі ліквідації наслідків глобальних ситуацій.

Існує Міжнародна організація Цивільної оборони – МОЦО, яка створена у 1989 році. За останні роки проведені міжнародні конференції зі співробітництва в області ЦО й захисту від катастроф держав Центральної, Східної, Південно-східної Європи. У цих конференціях брали участь 22 країни, в тому числі й держави СНД. Сформульовано завдання з координації професійної діяльності, направлені на підвищення рівня захисту людей за надзвичайних обставин. Ці дії провадяться під егідою Ради безпеки ООН у взаємодії з ОБСЄ, НАТО, Радою Європи. Остання конференція закріпила наміри сторін, тобто 22 держав, співробітничати як на двосторонній, так і на регіональній основі.

При вирішенні проблем захисту населення України необхідно враховувати можливість виникнення трансграничних катастроф, наслідки яких розповсюджуються на декілька країн. Трансграничні дії можуть створювати вибухонебезпечні підприємства, АЕС, хімічні та інші об'єкти, розміщені в прикордонних з Україною районах на теренах Росії, Білорусії, Молдови, Румунії, Польщі та інших держав. У разі можливих там аварій та катастроф ймовірні ураження теренів України.

У той же час, наслідки аварій на деяких об'єктах України можуть проявлятися на теренах суміжних країн. Те ж саме стосується й надзвичайних ситуацій природного походження.

Підготовка сил і засобів для дій за надзвичайних ситуацій є необхідною умовою забезпечення безпеки населення. Такий напрямок підвищення безпеки передбачає як удосконалення вітчизняних сценаріїв ліквідації наслідків аварій, катастроф, так і використання міжнародного досвіду. Згідно з Законом про співробітництво з іншими державами в питаннях ЦО уряд України має приймати рішення про участь

України в міжнародній організації ЦО та в операціях європейських держав в разі необхідності надання допомоги при стихійних лихах.

Висновки

Надзвичайно складна обстановка (як екологічна, так і техногенна) на терені України потребує ефективної та надійної системи захисту населення від наслідків можливих виробничих аварій, катастроф та стихійних лих, завчасного здійснення комплексу попереджувальних заходів, високої готовності керівного складу й сил Цивільної оборони до подолання надзвичайних ситуацій і ліквідації наслідків їх як у мирний, так і у воєнний часи.

Для вирішення таких завдань у країні, областях, містах, районах створені комісії з надзвичайних ситуацій, визначено сили й засоби на всіх рівнях. Це передовсім військові, спеціалізовані, невоєнізовані формування, а також аварійно-рятувальні, пожежні, медичні формування ЦО.

У країні створена служба екстреної медичної допомоги потерпілим при аваріях, катастрофах, стихійних лихах та масових захворюваннях. В обласних містах на базі обласних лікарень і санепідемстанцій організовані центри екстреної медичної допомоги. У Києві, Харкові, Вінниці й інших містах функціонують на добровільних засадах пошуково-рятувальні служби, групи розшукування потерпілих та надання їм першої допомоги. Мобільні підрозділи постійної готовності є в частинах ЦО.

Кожному спеціалістові необхідно засвоїти завдання, організаційну структуру Цивільної оборони, навички в оцінці обстановки, заходи з підвищення стійкості роботи об'єктів господарювання, організацію й методи проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

Серед завдань ЦО важливе місце займає підготовка населення до вправних дій за надзвичайних обставин. Кожен громадянин повинен вміти захистити себе та свою сім'ю, надати допомогу потерпілому. Треба досконально оволодіти практичними навичками при діях в надзвичайних ситуаціях, старанно виконувати свої обов'язки з ЦО.

Створена система ЦО України пройшла серйозне наукове опрацювання,

прийнято пакет законодавчих актів і документів.

У практичній роботі враховується досвід країн СНД, а також інших держав світу.

Знання та неухильне виконання своїх обов'язків керівним складом, спеціалістами інших профілів, усім населенням за надзвичайних обставин сприятиме зміцненню Цивільної оборони, а отже й могутності суверенної незалежної держави Україна.

Контрольні запитання

1. Основні положення “Концепції цивільної оборони України” і Закону “Про Цивільну оборону України”.
2. Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.
3. Структура і завдання єдиної державної системи запобігання і реагування на НС техногенного і природного характеру.
4. Організаційна структура і завдання цивільної оборони підприємства, установи і організації.
5. Сили і засоби цивільної оборони на промисловому об'єкті.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ОБСТАНОВКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1. Загальні положення.

Оцінка обстановки в надзвичайній ситуації є важливим елементом у комплексі захисних заходів населення та об'єктів господарювання. Вона є обов'язковим елементом роботи командно-начальницького складу формувань та штабу ЦО і проводиться з метою своєчасного прийняття необхідних заходів захисту і обґрунтованих рішень у проведенні РіНР, медичних та інших заходів по наданню допомоги ураженим і при необхідності евакуації населення та матеріальних цінностей.

Обстановка – сукупність факторів та умов, в яких здійснюється діяльність формувань ЦО, створена в результаті надзвичайної ситуації.

Залежно від дії вражаючих факторів обстановка, яка виникає при надзвичайній ситуації, може бути різною і суттєво впливати на проведення рятувальних робіт в осередку ураження. Залежно від вражаючих факторів виявляють і оцінюють: радіаційну, хімічну, інженерну, пожежну, санітарно-епідеміологічну та інші види обстановки.

Радіаційна обстановка - це обстановка, яка створена в результаті аварії на радіаційних об'єктах, а також в результаті застосування ядерної і радіологічної зброї. Вона визначається масштабами і мірою радіоактивного забруднення місцевості, повітряного простору, води і впливає на дію формувань ЦО і життєдіяльність населення.

Хімічна обстановка - це сукупність факторів та умов, які утворені в результаті аварії на хімічнонебезпечних об'єктах економіки, що мають сильнодіючі отруйні речовини, або в результаті застосування хімічної зброї впливає на діяльність об'єктів економіки, сил ЦО і життєдіяльність населення.

Інженерна обстановка - це сукупність наслідків стихійного лиха, аварій (катастроф), а також первинних і вторинних вражаючих факторів сучасних засобів ураження, в результаті яких руйнуються будинки, споруди, обладнання,

комунально-енергетичні мережі, засоби зв'язку і транспорт, мости, греблі, аеродроми і т.д., що впливає на стійкість роботи об'єктів економіки та життєдіяльність населення.

Пожежна обстановка - це сукупність наслідків стихійних явищ, аварій (катастроф), а також первинних і вторинних вражаючих факторів ядерної зброї та інших сучасних засобів ураження (перш за все запалювальних засобів).

Розрізняють пожежі в населених пунктах, ландшафтні пожежі (лісові, степові), пожежі на об'єктах економіки, транспорту та інші.

У населених пунктах виділяють три зони пожежі: зона окремих пожеж, зона суцільних пожеж, зона пожежі і тління в завалах після ядерного вибуху.

Особливою формою пожеж є вогневі шторми. Вони утворюються при застосуванні у воєнний час великої кількості запалювальних бомб. Вогневий шторм являє собою зону суцільного горіння, яка розповсюджується з великою швидкістю за рахунок повітряної течії в районі дії вогню.

Надзвичайна ситуація як обстановка на об'єкті або певній території, що склалася після катастрофи або стихійного лиха, характеризується різними наслідками несприятливої дії на людину певних вражаючих факторів, потребує проведення аналізу та оцінки на всіх етапах життєвого циклу.

Оцінка надзвичайної ситуації проводиться з метою розробки заходів, спрямованих на зменшення небезпеки пом'якшення наслідків від можливих втрат; розроблення питань спільного реагування на надзвичайну ситуацію, що включається в оперативні плани, а також для визначення сил та засобів, які можуть бути потрібними для організації та виконання аварійно-рятувальних робіт; завчасної підготовки необхідних даних для швидкої оцінки обстановки при появі вражаючих факторів; визначення умов та вимог по організації захисту населення.

Прогнозування та оцінка можливої обстановки здійснюється в три етапи:

Перший етап – попередня завчасна оцінка можливої надзвичайної ситуації. Розрахунки проводяться з метою прогнозування можливої обстановки на

території, об'єкті господарської діяльності з метою проведення профілактичних і попереджувальних заходів, визначення вірогідних об'ємів РіНР.

Другий етап – це прогнозування та оцінка обстановки після отримання органами управління ЦО даних про виникнення НС, щоб далі прийняти рішення керівником відповідного органу управління щодо проведення дій для локалізації та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

Третій етап – остаточна оцінка обстановки, що виникла внаслідок НС, проводиться з урахуванням даних розвідки осередку ураження.

Оцінка обстановки включає якісний і кількісний аналіз НС.

Якісний аналіз потрібно виконувати один раз при вивченні і завчасній підготовці до можливої катастрофи і виникаючої при цьому НС.

***Кількісний аналіз* несе кількісну інформацію про НС і виконується на всіх етапах життєвого циклу НС.**

Аналіз НС у вузькому значенні можна розглядати як оцінку обстановки при дії вражаючих факторів.

Якісний аналіз НС

Виконується для початкового розуміння сутності катастрофи та можливих її соціально-економічних негативних наслідків для суспільства, обумовлених виникненням після катастрофи НС. Якісний аналіз НС полягає у визначенні основних характеристик вражаючих факторів НС, а також найзагальніших заходів, що можуть бути вжиті для ліквідації НС. При виконанні якісного аналізу необхідно враховувати і те, що НС можуть виявити побічні і непрямі дії приватного характеру (наприклад, проблема переміщення людей після землетрусу або аварій на АЕС не знімається після надання першої допомоги, а також після проведення програм по відновленню і реабілітації).

Кількісний аналіз НС.

Кількісний аналіз зводиться до оцінки і прогнозування з визначенням

необхідних кількісних показників. Кількісний аналіз НС – це визначення ризику впливу вражаючих факторів і оцінки стійкості.

3.1.1 Оцінка радіаційної обстановки

Під радіаційною обстановкою розуміють масштаби та ступінь радіоактивного забруднення на місцевості, що впливає на виробничу діяльність об'єкта господарства, життєдіяльність населення та проведення робіт формуваннями цивільної оборони в забруднених районах.

Оцінка радіаційної обстановки проводиться з метою прийняття необхідних заходів захисту, які забезпечують виключення або зменшення радіоактивного опромінювання, а також дозволяють обрати найбільш раціональні дії всього населення на забрудненій місцевості.

Для визначення ступеня загрози життю людей здійснюють оцінку радіаційної обстановки двома способами: 1) за прогнозом; 2) за даними радіаційної розвідки.

Виявлення та оцінка обстановки *за прогнозом* здійснюється відділами (штабами) ЦО районів, міст, областей з метою визначення об'єктів та населених пунктів, що можуть опинитися у зонах забруднення, і прийняття необхідних заходів захисту.

Управління, відділи цивільної оборони об'єктів господарства країни виявляють, як правило, радіаційну обстановку за даними радіаційної розвідки.

Виявити радіаційну обстановку означає визначити рівні радіації в окремих точках місцевості та знайти кордони забруднених ділянок, розрахувати можливі зміни рівнів радіації з часом, визначити ймовірні значення доз опромінення за час перебування на забрудненій ділянці.

Щоб провести такі розрахунки, треба знати залежності зміни рівнів радіації з часом, а також залежність одержаних доз опромінення.

Продукти ядерних вибухів та викидів із зруйнованих ядерних реакторів налічують у своєму складі до 200 радіонуклідів 35-ти елементів таблиці Менделєєва. Кожний з цих ізотопів має свій період напіврозпаду, частка кожного

з цих ізотопів у загальній суміші може достатньо широко змінюватися залежно від особливості конструкції ядерних пристроїв, матеріалів, які в них використовуються, умов експлуатації, характеру ядерного вибуху чи аварії та інших факторів. Через це практично неможливо розрахувати зміни сумарної активності суміші радіонуклідів на сліді радіоактивної хмари, виходячи із знання постійної радіоактивного розпаду кожного із згаданих ізотопів. У таких розрахунках використовують експериментальні дані зменшення з часом рівнів радіації, які апроксимують тими чи іншими математичними виразами.

Наприклад, встановлено, що ступінь забруднення місцевості тими речовинами, що випали з радіоактивної хмари (рівень радіації), зменшується з часом. Багаточисельні виміри рівнів радіації дозволили апроксимувати зменшення цих рівнів залежністю типу

$$P \cdot t^m = \text{const} \quad (3.1)$$

або

$$P = P_0 \cdot (t / t_0)^m, \quad (3.2)$$

де P – рівень радіації на момент часу t , P_0 – рівень радіації на момент часу t_0 , m – показник ступеня, що залежить, як правило, від часу.

Час у цих виразах відраховують від моменту вибуху або аварії ядерного пристрою.

З виразів (3.1) і (3.2) випливає залежність для розрахунків величини рівнів радіації на одну годину після вибуху або аварії у вигляді

$$P_1 = P_{\text{вим}} \cdot t_{\text{вим}}^m, \quad (3.3),$$

де P_1 – рівень радіації на одну годину після вибуху чи аварії, $P_{\text{вим}}$ – рівень радіації на час $t_{\text{вим}}$ від моменту вибуху (аварії).

У більшості розрахунків з оцінки радіаційної обстановки впливає необхідність розраховувати чи визначати дозу опромінення за час перебування на забрудненій місцевості чи ділянці. Оскільки рівень радіації за визначенням є не що інше, як похідна дози опромінення, можна записати $P = dD/dt$, звідки одержуємо:

$$D = \int_{t_n}^{t_k} P dt = \int_{t_n}^{t_k} P_0 \cdot (t/t_0)^{-m} dt, \quad (3.4)$$

де t_n і t_k – час початку та кінця опромінювання, які відраховуються від моменту вибуху чи аварії.

На рис. 3.1 представлена зміна рівня радіації у випадку, коли величина m не залежить від часу. Така залежність характерна у випадку ядерних вибухів.

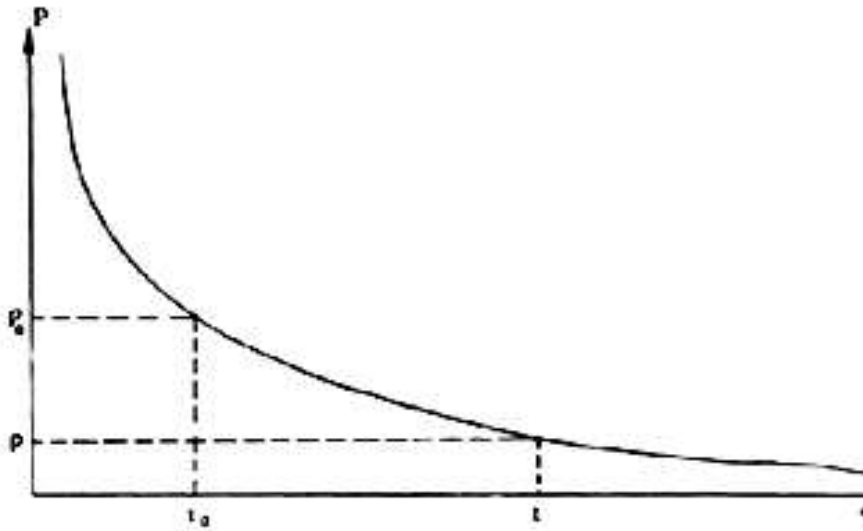


Рисунок 3.1 – Зміна рівня радіації з часом

Вираз (3.4) порівняно легко інтегрується у випадку $m = \text{const}$. Така залежність m від часу характерна для випадків ядерних вибухів. Для більшості з них $m = -1,2$.

З формули (3.4) доза дорівнює

$$D = P \cdot t^m \cdot (t_k^{m-1} - t_n^{m-1}) / (1 - m). \quad (3.5)$$

Або, якщо прийняти $m = -1,2$:

$$D = 5P \cdot t^{1,2} (t_k^{-0,2} - t_n^{-0,2}). \quad (3.6)$$

У випадку забруднення місцевості продуктами зруйнованого ядерного пристрою (ядерного реактора) або накладення декількох слідів неодночасних ядерних вибухів залежність $m = \text{const}$ не справджується. Співпадання експериментальних та розрахункових даних може бути досягнуто, якщо

припустити, що m залежить від часу. Вигляд такої залежності визначають за результатами вимірів рівнів радіації у зворотній точці для кількох моментів часу. Експериментальні дані апроксимують тим чи іншим чином. Залежно від вдалості апроксимації можна отримати більш або менш точне співпадання експериментальних даних та результатів розрахунків. Наприклад, для випадків аварії на ядерному пристрої, а також при накладенні декількох слідів неодночасних ядерних вибухів залежність m від часу вдало апроксимується таким виразом:

$$m = t(t) = (a - b \cdot \ln t) \cdot (\ln t)^{(c+d \cdot \ln t)}. \quad (3.7)$$

Значення величин a, b, c, d залежить від значної кількості факторів, у тому числі від тривалості та кількості викидів радіоактивних речовин зі зруйнованого ядерного пристрою; від його конструктивних особливостей; речовин, які використовуються для одержання енергії; умов минулої експлуатації тощо. Підкреслимо, що найбільше змінюється коефіцієнт a , у той час як решта коефіцієнтів (b, c, d) майже не змінюються. Це дозволяє спрощувати розрахунки в деяких окремих випадках.

Щодо випадку аварії на Чорнобильській АЕС значення коефіцієнтів можна прийняти $a = 0,262$, $b = 0,0078$, $c = 0,12$, $d = 0,03$.

Для спрощення розрахунків оцінки радіаційної обстановки при забрудненні ділянок місцевості продуктами зруйнованого ядерного пристрою можна користуватися виразами (3.2) та (3.5), розраховувавши m як середнє арифметичне значень m на початку та в кінці опромінювання. У деяких випадках не дуже велику похибку дає використання значення $m = 0,35$. У деяких випадках вираз (3.5) отримує таку форму:

$$D = P \cdot t^{0,35} (t_k^{0,65} - t_n^{0,65}) / 0,65. \quad (3.8)$$

Однак слід враховувати, що використання виразу (3.8) може давати великі похибки (20 % та більше) для проміжків часу, які є достатньо великими (декілька діб і більше). Якщо похибка не повинна виходити за межі 10 %, слід користуватися даними таблиці 3.1.

Залежно від ступеня забрудненості слід радіоактивної хмари поділяють на декілька зон. Якщо йдеться про слід від ядерного вибуху, виділяють чотири зони, на сліді радіоактивної хмари від аварії на АЕС – п'ять зон.

Отже, на сліді ядерного вибуху визначають такі зони:

- зона М – радіаційної небезпеки;
- зона А – помірного забруднення;
- зона Б – сильного забруднення;
- зону В – небезпечного забруднення;
- зона Г – вкрай небезпечного забруднення.

На сліді, який виник унаслідок руху радіоактивної хмари при аварії на ядерному пристрої, вказують ще й зону М – радіаційної небезпеки.

Дозою до повного розпаду D називається таке розрахункове значення дози, яке розраховують починаючи з однієї години після вибуху або аварії до повного розпаду радіоактивних речовин. Запам'ятаємо, що такий розпад здійснюється за безкінечно великий час.

Доза до повного розпаду є величиною розрахунковою, її фізично неможливо виміряти, бо жоден дослідник чи прилад не існує безкінечно довго. Щоб використовувати таке поняття на практиці, цю дозу слід пов'язати з величиною, яку можна вимірювати в реальних умовах, наприклад із рівнем радіації. Такий зв'язок можна отримати, використовуючи (3.6), якщо прийняти такі значення величин, що включає цей вираз:

$$D = D_{\infty} \cdot P_0 = P_1 \cdot t_n = 1 \text{ год}; t_n \rightarrow \infty; m = 1, 2.$$

Після деяких перетворень одержуємо зв'язок між дозою до повного розпаду та рівнем радіації на 1 год. у вигляді $D_{\infty} = 5 \cdot P_1$.

Неважко розрахувати, що рівень радіації через годину після вибуху на зовнішніх кордонах зон має такі значення: для зони А – 8 Р/год, для зони Б – 80 Р/год, для зони В – 240 Р/год, для зони Г – 800 Р/год.

Таблиця 3.1. – Значення показника ступеня m , із застосуванням якого у виразі (3.5) похибка у розрахунках не перевищить 10 %

Проміжок часу від моменту аварії, годин	Показник ступеня
1...1,5	0,26
2...34	0,28
35...67	0,30
68...136	0,32
137...272	0,34
273... 550	0,36
551...1110	0,38
1111. ..2180	0,40
2181...4200	0,42
4201... 7900	0,44
7901... 14400	0,46
14401... 25800	0,48
25801... 45200	0,50

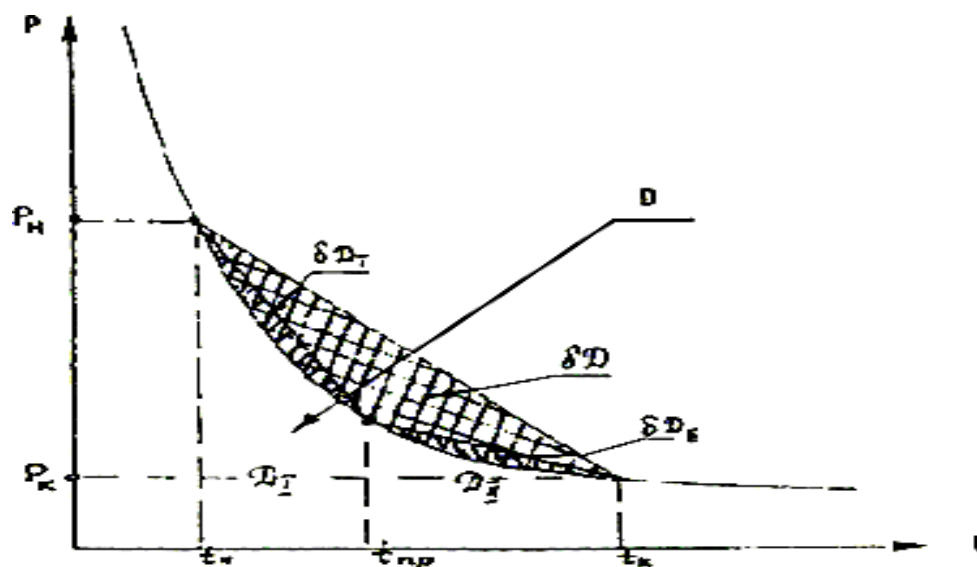


Рисунок 3.2 – Зменшення рівня радіації з часом

За відсутності засобів малої механізації розрахунків дозу опромінення можна розрахувати за спрощеною залежністю

$$D = (P_n + P_k) \cdot (t_{n_k} - t_{k_n}) / 2.$$

При таких розрахунках значення дози опромінення одержують з похибкою, яка пропорційна до площі сегмента, що його заштриховано на рис.3.2. Для зменшення похибки дозу слід розраховувати як сумарну двох доз, перша з яких повинна бути розрахована за час від t_n до t_{np} , друга від моменту t_{np} до моменту t_k .

У випадку забруднення місцевості радіоактивними продуктами атомного реактора, який зруйновано, значення доз до повного розпаду наведено в таблиці 3.2. Там же наведено значення рівнів радіації на одну годину після аварії на зовнішніх кордонах вказаних зон.

Швидко, якісно, зручно розрахунки з оцінки радіаційної обстановки можна проводити за спеціально розробленими програмами на ЕОМ.

Таблиця 3.2 – Значення рівнів радіації на 1 год після аварії на АЕС та доз до повного розпаду на кордонах зон забруднення

Назва зони	Рівень радіації на 1 год	Доза до повного розпаду
М	14 мрад/год	3 рад
А	140 мрад/год	50 рад
Б	1,4 рад/год	500 рад
В	4,2 рад/год	1500 рад
Г	14,2 рад/год	5000 рад

3.1.2. Виявлення радіаційної обстановки за даними радіаційної розвідки

Вихідними для виявлення радіаційної обстановки за даними радіаційної розвідки є: час аварії на АЕС чи ядерного вибуху, рівні радіації на місцевості та час їх виміру.

Послідовність виявлення радіаційної обстановки за даними розвідки розглянемо на прикладі.

Приклад 3.1

О другій годині 26.04 ... сталась аварія на АЕС. О п'ятій годині 26.04 ... до штабу ЦО надійшли дані радіаційної розвідки, наведені в табл. 3.3. Потрібно оцінити радіаційну обстановку на об'єкті.

Таблиця 3.3 – Дані радіаційної розвідки

Координати замірів рівнів	Час виміру рівнів радіації (год, хв.)	Рівень радіації на час заміру
1	3.15	0,013
2	3.15	0,13
3	3.15	1,3
4	3.30	0,0122
5	3.30	0,122
6	3.30	1,22
7	3.45	0,0115
8	3.45	0,115
9	3.45	1,15
10	4.00	0,011

Розв'язання.

1. Розраховують час, який сплинув від моменту аварії до моменту вимірів рівнів радіації, год.

$$t = t_{\text{вим}} - t_{\text{ав}},$$

де $t_{\text{вим}}$ – час вимірів рівнів радіації на місцевості, год; $t_{\text{ав}}$ – час моменту аварії, год. Отже, у точці 1 час виміру рівня радіації, відрахований від моменту аварії дорівнює

$$t = 3 \text{ год } 15 \text{ хв.} - 2.00 = 1 \text{ год } 15 \text{ хв.}, \text{ або } 1.25 \text{ год і т.д.}$$

2. Використовуючи табл. 3.3, слід розрахувати рівні радіації на 1 год після аварії. Для зручності заздалегідь розраховують таблицю залежності t^m залежно від значень t . Як було зазначено вище, величину m з достатньою для практики точністю можна обрати рівною 0,35. Тоді згадана таблиця матиме вигляд (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Коефіцієнти перерахунків рівнів радіації на 1 год після аварії АЕС (для випадку $m = 0,35$)

Час після аварії, t_a	$k_{\text{табл.}}(t^m)$	Час після аварії, t_a	$k_{\text{табл.}}(t^m)$
1	1	6	1,87
1,25	1,08	10	2,24
1,5	1,15	18	2,75
1,75	1,22	24(1 доба)	3,04
2,0	1,27	48 (2 доби)	3,88
2,25	1,33	96 (4 доби)	4,94
2,5	1,38	144 (6 діб)	5,69
2,75	1,42	240 (10 діб)	6,8
3,0	1,47	360 (15 діб)	7,85
3,5	1,55	720 (1 міс.)	10,0
4	1,62	1440 (2 міс.)	12,74
5	1,76	2160 (3 міс.)	14,7

Значення коефіцієнта $k_{\text{табл.}}$ визначають за таблицею 3.4, тобто для точки 1 цей рівень дорівнює $P = 0,013 \cdot 1,08 = 0,014$ Р/г. Таким же чином розраховують рівні радіації і для інших точок.

3. За допомогою таблиці 3.2 визначають зону, в якій знаходять точки виміру рівнів радіації, та записують їх в таблицю 3.6.

4. Наносять на карту (схему) точки виміру та рівні радіації на одну годину після аварії.

5. Рівні радіації, відповідні до кордонів зон забруднення або близькі до них, з'єднують плавними лініями різних кольорів: зони М – червоним пунктиром, А – синім, Б – зеленим, В – коричневим, Г – чорним (рис. 3.3).

6. Визначають об'єкти, які знаходяться в зонах радіоактивного забруднення.

За наслідками виявлення радіаційної обстановки одержують карту (схему) з нанесеними на ній кордонами зон радіоактивного забруднення тієї місцевості, де повинні будуть діяти формування ЦО, мешкатиме чи працюватиме населення.

Виявлення радіаційної обстановки за даними розвідки після ядерних ударів здійснюють аналогічно, тільки $k_{\text{табл.}}$ при розрахунках рівнів радіації на одну годину після вибуху вибирають за даними таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Коефіцієнти перерахунку рівнів радіації на 1 год після ядерного вибуху

Час після вибуху, t_v	$k_{\text{табл.}}$	Час після вибуху	$k_{\text{табл.}}$
0,5	0,43	5	6,9
0,75	0,71	6	8,59
1,0	1	10	15,85
1,25	1,31	12	19,72
1,5	1,63	18	32,08
1,75	1,96	24 (1 доба)	45,31
2,0	2,3	48 (2 доби)	104,1
2,25	2,65	94 (4 доби)	239,2
2,5	3	144 (6 діб)	389
3	3,74	240 (10 діб)	718
4	5,28	360 (15 діб)	1168

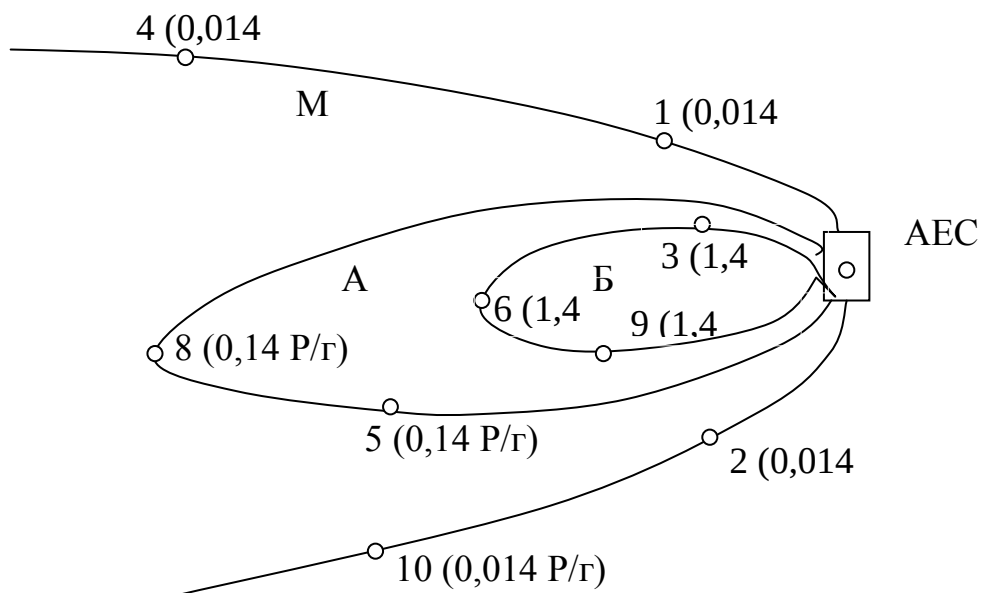


Рисунок 3.3 – Виявлена радіаційна обстановка

Таблиця 3.6 – Виявлена радіаційна обстановка

Номер точки	Час виміру рівнів радіації, год.	Час виміру рівнів радіації від моменту аварії, год.	Заміряний рівень радіації, Р/г	Коефіцієнт κ_k	Дійсний рівень радіації, Р/г	Зона
1	3,15	1,15	0,013	1,08	0,014	М
2	3,15	1,15	0,130	1,08	0,140	А
3	3,15	1,15	1,300	1,08	1,400	Б
4	3,30	1,30	0,012	1,15	0,014	М
5	3,30	1,30	0,122	1,15	0,140	А
6	3,30	1,30	1,220	1,15	1,400	Б
7	3,45	1,45	0,0115	1,22	0,014	М
8	3,45	1,45	0,115	1,22	0,140	А
9	3,45	1,45	1,150	1,22	1,400	Б
10	4,00	2,00	0,011	1,27	0,014	М

3.1.3. Методика оцінки радіаційної обстановки

Оцінка радіаційної обстановки включає вирішення завдань за різними варіантами дій формувань ЦО, виробничої діяльності об'єктів господарювання та життєдіяльності населення в умовах радіоактивного забруднення місцевості, аналіз результатів та вибір найбільш цілеспрямованих дій, за яких виключається радіоактивне ураження людей і скорочується час вимушеної зупинки виробництва.

Вихідними даними для оцінки радіаційної обстановки є:

- час (момент) аварії на АЕС (ядерного вибуху), внаслідок якої сталося забруднення місцевості;
- рівень радіації на об'єкті чи в районі майбутніх дій;
- коефіцієнти ослаблення типових захисних споруд, які використовуються для захисту, а також будов, техніки, транспорту тощо;
- встановлена (допустима) доза опромінення людей;
- одержане завдання та терміни його виконання.

Нижче розглянуто методику вирішення основних (типових) завдань з оцінки радіаційної обстановки.

Завдання 1

Визначення можливих доз опромінювання під час дій на місцевості, забрудненій радіоактивними речовинами.

Розв'язання цього завдання дозволяє оцінити ступінь безпеки (небезпечності) перебування людей на забрудненій місцевості й накреслити шляхи цілеспрямованих дій на цій місцевості.

Приклад 3.2

Визначити дозу опромінювання за 12 годин проведення рятувних робіт на відкритій місцевості та в кабінах техніки (автомашинах), якщо рівень радіації через 2 год після аварії на АЕС у районі проведення робіт складає 3,2 Р/год. До виконання робіт слід приступити через 4 год після аварії.

Розв'язання

1. Перераховують рівень радіації на 1 год після аварії за визначеною вище методикою, використовуючи вираз (3.8).

$$P_1 = P_{\text{вим}} \cdot k_{\text{таб}} = 3,2 \cdot 1,184 = 3,79 \text{ Р/год.}$$

2. Визначають дозу опромінювання, яку можна одержати за 12 годин роботи на відкритій місцевості при рівні радіації 1 Р/год після аварії $D_{\text{т}}$, використовуючи таблицю додатка 6.

$$D_{\text{т}} = 6,38 \text{ Р/год.}$$

3. Згідно з приміткою до таблиці перераховують дозу опромінювання для фактичного рівня радіації

$$D_{\text{ф}} = 6,38 \cdot 3,79 = 24,18 \text{ Р.}$$

4. Визначають дозу, яку отримають люди, що працюють у кабінах техніки

$$D_{\text{каб}} = D_{\text{ф}} / k_{\text{р}},$$

де $k_{\text{р}}$ – коефіцієнт послаблення дози опромінення захисними спорудами, технікою визначають за таблицею додатка 6. Для техніки він дорівнює 2. Тоді

$$D_{\text{каб}} = 24,18 / 2 = 12,09 \text{ Р.}$$

Дозу опромінення можна також визначити за формулою

$$D = P_1 (t_k^{0,65} - t_n^{0,65}) / 0,65 \cdot k_n,$$

де $t_{\text{к}}$, $t_{\text{н}}$ – відповідно час закінчення та час початку проведення робіт, відрхований від моменту аварії, год; значення $t_k^{0,65}$ і $t_n^{0,65}$ можна знайти за табл. 3.7.

Відповідно $t_{\text{н}} = 4$, $t_{\text{к}} = 12 + 4 = 16$, то ж маємо

$$D = 6,38 - (16^{0,65} - 4^{0,65}) / 0,65 = 20,99 \text{ Р,}$$

$$D = 20,99 / k_{\text{п}} = 20,99 / 2 = 10,5 \text{ Р.}$$

Висновок.

Доза опромінення не перевищує однократно допустиму – 25 Р при проведенні робіт з ліквідації наслідків аварії на АЕС.

Пропозиції.

Для зменшення доз опромінювання людей, які працюють на відкритій місцевості, роботи слід вести змінами з укриттям особового складу вільних змін у захисних спорудах, які виключають або достатньо зменшують можливі дози.

Приклад 3.3

Визначити дози опромінення за 10 годин проведення рятувних робіт у осередку ураження після ядерного вибуху, якщо рівень радіації через 2 години після вибуху складає 87 Р/год. До роботи потрібно стати через 3 години після вибуху. Роботи треба буде вести на відкритій місцевості та в кабінах автомобілів.

Розв'язання

1. Перераховують рівень радіації на 1 годину з моменту вибуху

$$P_1 = P_{\text{вим}} \cdot k_{\text{табл.}},$$

де $k_{\text{табл.}}$ визначають за таблицею 3.5 ($k_{\text{табл.}} = 2,3$).

Тобто
$$P_1 = 87 \cdot 2,3 = 200,1 \text{ Р/г.}$$

2. Згідно з таблицею додатка 2 визначають дозу опромінення за 10 годин роботи, якщо рівень радіації дорівнює 1 Р/г, початок роботи через 3 години після вибуху.

$$D_T = 1,02 \text{ Р.}$$

3. Розраховують фактичну дозу опромінення, виходячи із значення одержаної табличної дози та рівня радіації, який перераховано на годину після вибуху.

$$D_{\Phi} = D_T \cdot P_1 = 1,02 \cdot 200,1 = 204,1 \text{ Р.}$$

4. Вираховують дозу опромінювання, яку одержать ті, хто працює у кабінах автомашин. При цьому пам'ятаємо, що

$$D_{\text{аф}} = D_{\Phi} / k_{\text{м}} = 204,1 / 2 = 102 \text{ Р.}$$

Розрахунок за формулою

$$D = 5 \cdot P_1 \cdot (t_n^{-0,2} - t_k^{-0,2}) / k_n,$$

де t_n , t_k – час початку та закінчення робіт з моменту вибуху відповідно годинах дає

$$D_{\text{аф}} = 5 \cdot 200,1 \cdot (0,80 - 0,60)/2 = 100,05 \text{ Р.}$$

Значення функції $f(t)$, тобто значення величин $t_n^{-0,2}$ та $t_k^{-0,2}$ наведено в таблиці 3.7.

Висновок.

Доза опромінення, яку можуть одержати люди за час проведення робіт, перевищує однократно допустиму (50 Р) для умов воєнного часу.

Пропозиції.

Для зменшення дози опромінення під час рятівних робіт в умовах радіоактивного забруднення роботи слід починати після зменшення високих рівнів радіації, якщо це неможливо, то роботи слід вести змінами з укриттям особового складу вільних змін у захисних спорудах, які зменшують або виключають опромінення.

Визначення можливих радіаційних втрат.

Можливі радіаційні втрати робітників, службовців та особового складу формувань ЦО визначають за дозою опромінення, яку вони можуть отримати, перебуваючи на забрудненій місцевості.

Таблиця 3.7 – Значення функції $f(t)$ залежно від значення t

t , год.	$t^{0,65}$	$t^{-0,2}$	t , год.	$t^{0,65}$	$t^{-0,2}$	t , год.	$t^{0,65}$	$t^{-0,2}$
0,5	0,64	1,15	5,0	2,85	0,72	20,0	7,00	0,55
1,0	1,0	1,0	6,0	3,20	0,70	24,0	7,89	0,53
1,5	1,30	0,92	8,0	3,86	0,66	30,0	9,12	0,51
2,0	1,57	0,87	10,0	4,47	0,63	36,0	10,3	0,49
2,5	1,81	0,83	12,0	5,03	0,61	48,0	12,4	0,46
3,0	2,04	0,80	14,0	5,56	0,59	60,0	14,3	0,44
3,5	2,26	0,78	16,0	6,06	0,57	72,0	16,1	0,42
4,0	2,46	0,76	18,0	6,65	0,56	96,0	19,4	0,40

Приклад 3.4

Визначити можливі радіаційні втрати людей, якщо в продовж першої доби доза опромінювання склала 200 Р.

Розв'язання.

Втрати згідно з таблицею 3.8 можуть скласти 50 %.

Визначення допустимої тривалості перебування людей на забрудненій місцевості.

Це необхідно для визначення цілеспрямованих дій людей в умовах радіоактивного забруднення. Практично це завдання зручно вирішувати за допомогою ЕОМ або графічно.

Приклад 3.5

Визначити тривалість роботи першої та другої змін в одноповерховому виробничому будинку з $k = 7$, якщо до роботи слід приступити через 2 години після аварії, а рівень радіації на цей час складає 1,2 Р/год. Для робітників та службовців встановлена доза опромінювання дорівнює 0,5 Р.

Таблиця 3.8 – Радіаційні втрати людей при зовнішньому опромінюванні

Сумарна доза опромінення	% радіаційних втрат за час опромінювання, діб			Сумарна доза опромінення	% радіаційних втрат за час опромінювання, діб		
Р	4	10	30	Р	4	10	30
100	0	0	0	275	95	80	50
125	5	2	0	300	100	95	65
150	15	7	0	325	100	98	80
175	30	20	5	350	100	100	90
200	50	30	10	375	100	100	93
225	70	50	25	400	100	100	95
250	85	65	35	500	100	100	100

Розв'язання.

1. Перераховують рівень радіації на 1 годину після аварії за формулою

$$P = P \cdot k_{\text{табл.}} = 1,2 \cdot 1,184 = 1,42 \text{ Р/г.}$$

Примітка: коефіцієнт $k_{\text{табл.}}$ знаходимо з допомогою таблиці додатка 1

($k = 1,184$).

2. Для входу в графік, який приведено на рис.3.4., розраховуємо значення допоміжної відносної величини a за виразом

$$a = P_1 / (D_{\text{вст}} \cdot k_p),$$

де P_1 – рівень радіації на 1 год з моменту аварії, $D_{\text{вст}}$ – встановлена доза опромінювання, P , k_p – коефіцієнт послаблення дози захисною спорудою.

$$a = 1,42 / (0,5 \cdot 7) = 0,406.$$

Згідно з графіком, приведеним на рис.3.4, на перетині координат часу початку робіт t_n , який дорівнює 2 год, і коефіцієнта a , що дорівнює 0,41, знаходимо тривалість роботи першої зміни. Вона становить $t_n = 4$ год.

3. Розраховують час початку роботи другої зміни

$$t_2 = t_n + t_1 = 2 + 4 = 6 \text{ год з моменту аварії.}$$

4. За вказаним раніше графіком на перетині координат $t_2 = 6$ год та $a = 0,41$ знаходять тривалість роботи другої зміни, вона дорівнює приблизно 6 годинам.

Висновок. Для заданих умов тривалість роботи першої зміни складає 4 години, другої – 6 годин.

Приклад 3.6

Визначити тривалість роботи першої та другої змін у одноповерхових виробничих будівлях ($k = 7$), якщо до роботи слід ставати через 2 години після ядерного вибуху, а рівень радіації на цей час складає 152 Р/г. Для робітників встановлена доза дорівнює 25 Р.

Розв'язання.

1. Перераховують рівень радіації на годину з моменту ядерного вибуху за виразом

$$P_1 = P \cdot k_{\text{табл}} = 152 \cdot 2,3 = 350 \text{ Р/г.}$$

2. Розраховують значення коефіцієнта a за формулою

$$a = P_1 / (D_{\text{вст}} \cdot k_p) = 350 / (25 \cdot 7) = 2.$$

3. Згідно з графіком, який наведено на рис. 3.5, на перетині відповідних координат знаходять тривалість першої зміни; вона становить 2,2 години.

4. Розраховують час початку робіт другої зміни. Він становить

$$t = 2 + 2,2 = 4,2 \text{ год.}$$

5. Визначають тривалість роботи другої зміни, користуючись так само графіком на рис. 3.5. За цим графіком тривалість роботи другої зміни дорівнює 6 год.

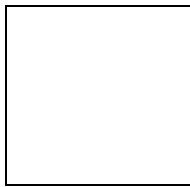


Рисунок 3.4 – Графік для визначення тривалості перебування у зоні радіоактивного зараження після аварії на АЕС

Примітка. Якщо тривалість зміни складає 12 чи більше годин, то максимальна тривалість зміни має складати 12 годин.

Висновок. Для заданих умов тривалість роботи першої зміни складає 2 години, другої – 6 годин.

Визначення допустимого часу початку подолання зон (ділянок) радіоактивного забруднення.

Вирішення такого завдання необхідне для вибору найбільш доцільних дій людей в умовах радіоактивного забруднення.

Приклад 3.7

Визначити допустимий час початку подолання забрудненої радіоактивними речовинами ділянки маршруту руху, якщо рівні радіації на маршруті, які приведені до значення рівня радіації на одну годину після ядерного вибуху, склали, Р/год: в точці 1 – 0,5; 2 – 90; 3 – 155; 4 – 110; 5 – 76; 6 – 0,5. Встановлена доза опромінення за час подолання маршруту 6 Р. Довжина ділянки забруднення 17,5 км. Подолання ділянки здійснюється на автомашинах ($k_p = 2$) зі швидкістю 35 км/год.

Розв'язання.

1. Рівні радіації розраховують на одну годину після вибуху (якщо це потрібно). У випадку, який розглядається, усі рівні радіації приведені до цього часу.

2. Визначають середній рівень радіації на маршруті (на 1 год з моменту вибуху або аварії).

$$P = (0,5 + 90 + 155 + 110 + 76 + 0,5) / 6 = 73,6 \text{ Р/год.}$$

3. Розраховують час на подолання забрудненої ділянки (тривалість знаходження на забрудненій ділянці маршруту)

$$t = L/v.$$

де L – довжина ділянки забруднення, км, v – швидкість руху на цій ділянці.

$$t = 17,5 / 35 = 0,5 \text{ год.}$$

4. Розраховують дозу, яку можуть отримати люди, долаючи ділянку забруднення через годину після ядерного вибуху P .

$$D = \frac{P \cdot t}{K_0} = \frac{73,6 \cdot 0,5}{2} = 18,4 \text{ Р.}$$

5. Визначають допустимий час початку подолання ділянки забруднення. Коефіцієнт для перерахунків рівнів радіації є пропорційним змінам рівнів радіації з часом, а значить, і змінам доз опромінювання. Тому люди при подоланні забруднених ділянок можуть отримати дозу опромінення 6 Р тоді, коли

$$k = 18; 4 / 6 = 3,05.$$

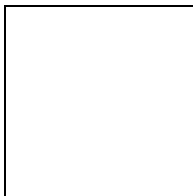


Рисунок 3.5 – Графік для визначення тривалості перебування людей на сліді радіоактивної хмари ядерного вибуху

Коефіцієнт перерахунку k (див. табл.3.9) відповідає часу, який пройшов після аварії, приблизно рівному 2,5 години, тобто для одержання дози

опромінювання 6 Р за час подолання забрудненої зони. Треба розпочинати долати ділянку через 2,5 години після вибуху.

Таблиця 3.9 – Коефіцієнти k для перерахунку рівнів радіації на 1 год після вибуху

Час після вибуху, год	k	Час після вибуху, год	k
1	1	7	10
1,5	1,6	8	12
2	2,3	10	16
2,5	3	12	20
3	3,7	18	32
4	5,3	24	45
5	6,9	48	100
6	8,6	49	100

$$P_1 = P_t \cdot k$$

де P_1 – рівень радіації на одну годину після вибуху, P_t – рівень радіації на час t , k – коефіцієнт перерахування рівнів радіації.

Примітка. Вирішуючи завдання з визначення дози опромінення, яку можуть отримати люди, долаючи забруднену ділянку, необхідно дозу, що одержана в результаті розрахунків за п. 4 приклада 3.7, поділити на коефіцієнт k , який наведено в табл. 7 додатка, на час подолання ділянки.

3.2.4. Визначення режимів радіаційного захисту робітників, службовців та виробничих об'єктів.

Під режимом радіаційного захисту населення, робітників та службовців об'єкта господарства країни й особового складу формувань ЦО розуміють порядок роботи й використання засобів і способів захисту, які виключають радіаційні ураження людей і скорочують примусову зупинку виробництва.

Режими радіаційного захисту розраховують завчасно для конкретних умов обстановки штаби ЦО об'єктів господарства країни.

Визначення режимів радіаційного захисту за середньодобовим коефіцієнтом радіаційної захищеності

Коефіцієнт середньодобової радіаційної захищеності показує, у скільки разів доза опромінювання, яка одержана людьми за добу при встановленому режимі поведінки, менше за дозу опромінювання, яку вони одержали б, якби знаходились на відкритій місцевості. Цей коефіцієнт розраховують за формулою

$$C = 24 / (t + t_1 / k_1 + t_2 / k_2 + t_3 / k_3 + \dots + t_i / k_i), \quad 3.9$$

де 24 – кількість годин на добу, t – тривалість перебування на відкритій місцевості, $t_1, t_2, \dots, t_i$ – тривалість перебування в захисних спорудах, будівлях, транспортних засобах тощо, $k_1, k_2, \dots, k_i$ – коефіцієнти послаблення радіації захисними спорудами.

Приклад 3.8

Розрахувати коефіцієнт середньодобової радіаційної захищеності людей, якщо вони впродовж доби знаходилися 4 години на відкритій місцевості, 2 години – в транспортних засобах з коефіцієнтом послаблення $k = 2$, 7 годин – у виробничих приміщеннях ($k = 7$) та 11 годин – вдома в одноповерхових будинках з $k = 10$.

Розв'язання.

За формулою (3.9) розраховують значення потрібного коефіцієнта C

$$C = 3,4,$$

тобто при вибраному режимі поведінки людей вони одержать дозу в 3,4 рази меншу, ніж за 24 години перебування на відкритій місцевості.

Визначаючи режим поведінки населення за середньодобовим коефіцієнтом радіаційної захищеності, використовують поняття коефіцієнта середньодобової безпечної радіаційної захищеності C_6 , який забезпечує при витриманні вибраного режиму одержання за добу дози, яка не перевищує встановлену.

Режими за середньодобовим коефіцієнтом безпечної захищеності розраховуються штабами ЦО завчасно.

Відділом ЦО для працівників об'єкта розроблені режими, які наведено в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Варіанти можливих режимів радіаційного захисту працюючих та виробничої діяльності об'єкта господарства залежно від значення коефіцієнта середньодобової радіаційної захищеності C

Значення коефіцієнта C	Номер режиму	Перебування					
		В сховищі, r ($k = 1000$)	У підвалі	В цеху ($k = 7$)	На відкритій місцевості	У транспортних засобах	В одноповерхових будівлях ($k = 10$)
41	1	20		4			
27	2	18		6			
21	3	16		8			
14	4	12		12			
9	5	4		12		2	8
8	6		4	12		2	6
6,5	7			12		2	10
5	8			12			10
3,5	9			8	4		10
3	10			6	6	2	10

Приклад 3.9

Визначити режим роботи об'єкта на першу й другу добу після ядерного вибуху, якщо рівень радіації P через годину після вибуху складає 100 $P/\text{год}$. Встановлена доза за першу добу – 30 P , за другу – 10 P .

Відділом ЦО для працівників об'єкта розроблені режими, які наведено в табл. 3.10.

Розв'язання.

1. Використовуючи графік, який наведено на рис.3.5, визначають значення допоміжної величини b залежно від часу, на який зареєстровано рівень радіації (1 год) та доби, для якої визначають режими. Для приклада, що розглядається, для першої доби $b = 2,4$, для другої – $b = 0,4$.

2. Розраховують значення коефіцієнта C_6 безпечної захищеності на кожну добу за формулою

$$C_6 = b \cdot P / D_{\text{вст}},$$

де P – рівень радіації на момент його виміру, $D_{\text{вст}}$ – встановлена доза опромінювання.

На першу добу $C_6 = 2,4 \cdot 100 / 30 = 8$, на другу добу $C_6 = 0,4 \cdot 100 / 10 = 4$.

3. Використовуючи перший рядок табл. 3.10, знаходять коефіцієнт C_6 , який є розрахунковим, або найближчим до цього значення, й у другому рядку читають номер режиму. У подальших рядках таблиці знаходиться розшифровка обраного режиму. Для умов прикладу необхідно використати режим № 6 на першу добу та режим № 9 на другу добу ($C_6 = 3,5$, яке є найближчим до розрахункового значення $C = 4$ та забезпечує дозу опромінювання не більшу заданої).

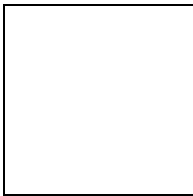


Рисунок 3.6 – Графік для визначення коефіцієнта безпечної захищеності C
Сутність обраних режимів:

- режим № 6 – припинення роботи та укриття людей у підвалах з коефіцієнтом послаблення іонізуючого випромінювання $k = 40$ протягом 4 годин, праця в цеху ($k = 7$) – 12 годин, перебування в транспортних засобах ($k = 2$) – 2 години, знаходження в помешканнях ($k = 10$) – 6 годин.
- режим № 9 – праця в цеху протягом 8 годин, знаходження на відкритій місцевості – 4 години, знаходження в транспортних засобах – 2 години.

Визначення режимів захисту населення за типовими режимами цивільної оборони.

Типові режими захисту населення розроблені штабом цивільної оборони країни для типових за характером забудов населених пунктів, які мають захисні споруди з визначеним значенням коефіцієнтів послаблення іонізуючого опромінення. Так, режими 1...3 розроблено для непрацюючого населення, 4...7 –

для захисту робітників та службовців об'єктів господарства країни, 8 – для захисту формувань ЦО.

Типові умови для господарських об'єктів такі: тривалість роботи змін – 10 – 12 годин на добу, праця в одноповерхових промислових будівлях ($k = 7$), проживання в одноповерхових кам'яних помешканнях з коефіцієнтом послаблення опромінювання $k = 10$, на об'єктах можуть бути захисні споруди з коефіцієнтом послаблення: $k = 25 - 50$, $k = 50 - 100$, $k = 100 - 200$, $k = 1000$ та більше.

Вихідними даними для визначення типового режиму є рівень радіації на 1 годину після ядерного вибуху, коефіцієнт ослаблення іонізуючого випромінювання захисними спорудами, які використовуються для захисту працюючих.

Скорочений варіант типових режимів захисту робітників та службовців об'єкта господарства країни наведено в таблиці 3.10.

Приклад 3.10

Визначити режим захисту робітників та службовців, якщо рівень радіації через годину після ядерного вибуху склав 240 Р/год. На об'єкті використовують сховище з $k = 1000$.

Розв'язання.

1. У рядку 1 таблиці 3.11 знаходять задане значення рівня радіації 240 Р/год, а в рядку 2 – умовну назву режиму, який відповідає заданому рівню радіації – Б-4. На об'єкті використовують сховище з $k = 1000$ (k_4), тому вибираємо режим упровадження в рядку, що відповідає заданому значенню k .

2. Режим розраховано на 6 діб (останній рядок). Він передбачає три періоди:

- припинення роботи й укриття людей у сховищах на 6 годин;
- робота в цеху й відпочинок у сховищах впродовж 18 годин;
- робота в цеху, відпочинок удома з перебуванням на відкритій місцевості впродовж 2 годин щодобово – 12 годин.

Висновки. Викладена методика прогнозування радіоактивного забруднення й оцінки радіаційної обстановки дозволяє командирам та штабам цивільної оборони усіх рангів у порівняно обмежені строки накреслити найбільш доцільні способи дій з тим, щоб основний склад формувань та населення одержало б мінімально можливі дози опромінювання при діях та перебуванні на забруднених теренах. Однак для швидкої та грамотної оцінки радіаційної обстановки командно-начальницький штаб формувань та керівники підрозділів виробництва повинні твердо володіти необхідними знаннями та навичками з методики оцінки радіаційної обстановки.

Таблиця 3.11 – Виписка з таблиці типових режимів виробничої діяльності в умовах радіоактивного забруднення місцевості

Назва зони	А	А	Б	Б	В	В	В	Г
Рівень радіації на 1 год.	25	80	100	240	400	600	800	1000
Режим	А-1	А-3	Б-1	Б-4	В-2	В-4	В-5	Г-1
Припинення роботи (схов. з $k = 50 - 100$)	до 2	3	4	12	24	48	96	168
Те ж саме з $k = 1000$	до 2	3	3	6	12	36	48	72
Робота з відпочинком ЗС з $k = 500 - 100$		9	14	18	48	72	120	240
Те ж саме з $k = 1000$		7	8	18	32	48	60	120
Перебування на відкритій місцевості з подальшим використанням сховищ з $k = 50 - 100$		24	30	104	288	480	504	552
Те ж саме з $k = 1000$		26	36	120	316	516	612	768
Сумарна тривалість режиму, діб	0,5	1,5	2	6	15	25	30	40

3.2. Оцінка інженерної обстановки

Під поняттям “інженерна обстановка” розуміють сукупність наслідків від дій стихійних лих, аварій, катастроф, а також первинних та вторинних факторів ядерної зброї, інших сучасних засобів ураження, внаслідок яких спостерігаються руйнування будівель, споруд, комунально-енергетичних мереж, обладнання, засобів зв'язку, транспорту, мостів, аеродромів тощо.

Такі наслідки негативно впливають на роботу об'єктів господарювання та життєдіяльність населення.

Оцінка інженерної обстановки включає:

- визначення масштабів та ступеня руйнування елементів і об'єктів у цілому (ступеня руйнування будівель, споруд, у тому числі захисних споруд, розмірів зон завалів, обсягу і трудомісткості інженерних робіт, можливостей рятувальних та інших невідкладних робіт);
- аналіз їхнього впливу на стійкість роботи окремих елементів і об'єкта дій уражаючих факторів та її підвищення, пропозиції з організації та проведення рятувальних та інших невідкладних робіт з відновленням виробництва.

Оцінка інженерної обстановки проводиться на основі сумісного використання даних прогнозування та інженерної розвідки.

Вихідними даними для оцінки інженерної обстановки є дані: про найбільш вірогідні стихійні лиха, аварії (катастрофи); дані противника, його наміри та його можливості застосування ядерної та іншої зброї; характеристики первинних та вторинних уражаючих факторів, а також характеристика захисних споруд, інженерно-технічного комплексу об'єкта та його елементів тощо.

Обсяги і терміни проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт залежить від ступенів руйнування будинків, споруд, об'єктів.

Ступені руйнування поділяються на види: повні, сильні, середні та слабкі. Кожному ступеню руйнування відповідає своє значення збитку, обсяг рятувальних та аварійних робіт, а також обсяги і терміни проведення відновлювальних робіт.

Повне руйнування – руйнування всіх елементів будинків, включаючи підвальні приміщення, ураження людей, що знаходяться в них. Збитки складають більше 70 % вартості основних виробничих фондів, подальше їх використання неможливе, відновлення можливе тільки за умови нового будівництва.

Сильне руйнування – руйнування частин стін і перекриття верхніх поверхів, виникнення тріщин у стінах, деформація перекриття нижніх поверхів, ураження значної частини людей, що знаходились в них. Збитки складають 30 – 70 % вартості основних виробничих фондів, можливе обмежене використання потужностей, що збереглися. Відновлення можливе в порядку капітального ремонту.

Середнє руйнування – руйнування другорядних елементів будівель і споруд (покрівлі, перегородок, віконних і дверних рам), виникнення тріщин стін. Перекриття, як правило, не повалені, підвальні приміщення збереглися, ураження людей – здебільшого уламками конструкцій. Збитки складають 10 – 30 % вартості основних фондів. Промислове обладнання, техніка, засоби транспорту відновлюються в порядку середнього ремонту, а будинки і споруди – після капітального ремонту.

Слабке руйнування – руйнування віконних та дверних заповнень та перегородок. Можливе ураження людей уламками конструкцій. Підвали та нижні поверхи повністю збереглися і придатні до тимчасового використання після поточного ремонту будинків, споруд, обладнання і комунікацій. Збитки складають до 10 % вартості основних виробничих фондів (будинків і споруд). Відновлення можливе в порядку середнього або поточного ремонту.

При оцінці матеріальної шкоди і величини втрат населення в містах (населених пунктах) після виникнення надзвичайних ситуацій, викликаних вибухами, і ударної повітряної хвилі, за узагальнений критерій приймається ступінь ураження міста (населеного пункту).

Ступінь ураження міста $C_{ур}$ визначають як відношення площі міста (яка опинилась в зоні повних або сильних руйнувань), до всієї площі міста

$$C_{ур} = \frac{S_{пл,р}}{S_M},$$

де $S_{пл,р}$ – площа руйнувань, км²; S_M – загальна площа міста, км².

Прийняті ступені ураження міст (населених пунктів) та об'єктів господарювання залежно від величини розрахункового відношення наведені в таблицях 3.12 і 3.13.

Таблиця 3.12 – Ступінь ураження міста (населеного пункту), %

Ступінь ураження міста (населеного пункту)	Характер руйнувань будинків, споруд, об'єктів господарювання, %		
	слабкі	середні	сильні та повні
Слабка < 0,2 (20 %)	до 75	до 5	до 20
Середня – від 0,20 до 0,50 (20 – 50 %)	до 48	6 – 12	21 – 50
Сильна – від 0,50 – 0,8 (50 – 80 %)		13 – 20	51 – 80
Повна > 0,8 (80%)			більше 80

Таблиця 3.13 – Ступінь руйнування об'єктів господарювання залежно від ступені ураження міста (населеного пункту), %

Ступінь руйнування об'єктів	Ступінь ураження міста (населеного пункту)									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Повні та сильні	8	16	20	30	40	50	60	70	85	90
Середні	2	3	5	8	10	12	15	18	15	10

Необхідність в особовому складі та в інженерній техніці для проведення рятувальних і невідкладних аварійних робіт визначається за нормами чисельності особового складу і техніки формувань в тис. чоловік з розрахунку на 100 тис. населення від ступені ураження міста (населеного пункту); наведена в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 – Необхідність в особовому складі сил ЦО та у техніці для проведення аварійно-рятувальних і невідкладних робіт на 100 тис. чол.

Необхідність в особовому складі і техніці	Ступінь ураження міста (населеного пункту)									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Особовий склад формувань, тис. чол.	0,6	1,3	1,9	2,3	2,4	2,6	2,8	2,9	3,3	3,6
Інженерна техніка, одиниць	8	16	28	33	38	46	63	66	68	75

Необхідність в особовому складі формувань медичної служби для надання допомоги потерпілим визначається за нормами чисельності особового складу медичних формувань в тис. чол. з розрахунку на 100 тис. населення міста залежно від ураження міста (населеного пункту); наведена в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 – Необхідність в особовому складі медичних формувань для надання допомоги потерпілим на 100 тис. населення

Необхідність в особовому складі	Ступінь ураження міста (населеного пункту)									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Особовий склад формувань, тис. чол.	0,5	1,0	1,2	1,5	2,0	2,0	2,3	2,4	2,4	2,5

Примітка.

Виникне необхідність в евакуації потерпілих транспортом: міста для сидіння – 30 %, для лежання – 70 %; структура санітарних втрат: травми 50 – 60 %, опіки 25–30 %, отруєння 5–10 %.

При оцінці інженерної обстановки на об'єкті господарювання потрібно використовувати розрахункові дані і результати паспортизації будинків, споруд та інженерно-технічних систем забезпечення.

Ступінь руйнування об'єкта в процесі паспортизації може бути орієнтовно визначений ступенем руйнування основних будинків, споруд, комунікації при тисках ударної хвилі для слабких, середніх, повних та сильних руйнувань за

довідковими даними за аналогічних за типом конструкцій виявляються відповідно ступені руйнування при показниках тиску: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 кгс/см².

Таблиця 3.16 – Визначення втрат населення залежно від ступеню ураження міста (населеного пункту)

Види втрат населення, %	Ступінь ураження міста (населеного пункту)									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1. Загальні	4	8	10	12	26	28	40	80	90	100
2. Безповоротні	1	2	2,5	3	4	7	10	20	25	30
3. Санітарні, в тому числі:	3	6	7,5	9	12	21	30	60	65	70
– легкі	1,5	2,5	3	4	5	9	13	27	28	30
– середньої важкості	1	2,5	3	3,5	5,6	8	12	24	27	30
– важкі	0,5	1	1,5	1,5	2	4	4,5	9	10	11
4. Потреба в першій медичній допомозі, із них	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
– само-і	15	15	15	10	10	10	10	5	5	5
взаємодопомога	85	85	85	90	90	90	90	95	95	95
– силами сандружин										
5. Потреба в першій медичній допомозі	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Для промислових точечних (підприємства компактної забудови) об'єктів слабкі, середні, сильні та повні ступені руйнування можуть бути визначені залежно від кількості вибухових речовин (тротилу) на 1 км² або тиску ударної хвилі від вибуху газоповітряної суміші, наведеного в таблиці 3.17.

Таблиця 3.17 – Визначення ступеня руйнування об'єктів господарювання залежно від характеру дії на нього

Характер дії на об'єкт	Ступінь руйнування об'єкта господарювання			
	слабкий	середній	сильний	повний
Вибух ВВ (тротил), тонн	4,5	13,5	24	45
Вибух ГПС (ВПС), кгс/см ²	0,1	0,2	0,3	0,5

Стан інженерних мереж і комунікації визначається залежно від ступеня руйнування об'єкта господарювання і довжини комунікацій на квадратний кілометр площі об'єкта за таблицею 3.18.

Таблиця 3.18 – Кількість аварій на інженерних мережах і комунікаціях залежно від ступеня ураження об'єкта господарської діяльності.

Площа об'єкта у км. ²	Довжина комунікацій у метрах на км ²	Ступінь руйнування об'єкта господарювання		
		середній	сильний	повний
1	5000/10000	2/3	3/5	5/9
2		3/4	4/6	6/12
3		3/5	5/7	7/14
4		4/6	7/13	10/20
5		5/8	10/19	13/27
10		8/16	19/37	27/55

Величина надмірного тиску у фронті ударної хвилі, яка характеризує ступені руйнування різних об'єктів господарювання, будинків, споруд, комунікацій в результаті вибухів, приведена в таблиці 3.19

При визначенні інженерної обстановки необхідно приймати комплексний підхід, який враховує всі елементи можливої дії на об'єкт як первинних, так і вторинних факторів ураження.

Таблиця 3.19 – Ступінь руйнування об'єктів господарювання і комунікацій

№ п/п	Найменування будинків, споруд, комунікацій, обладнання, техніки	Ступінь руйнування, кгс/см ²		
		сильний	середній	слабкий
1. Промислові і цивільні будинки				
1	Промислові будинки з важкими металевими і залізобетонними каркасами	0,4 – 0,5	0,3 – 0,4	0,2 – 0,3
2	Промислові будинки з легким металевим каркасом	0,35 – 0,45	0,25 – 0,35	0,1 – 0,2

3	Бетонні і залізобетонні будинки	1,5 – 2,0	0,8 – 1,2	0,25 – 0,35
4	Споруда гідроелектростанції	2,0 – 3,0	1,5 – 2,0	0,25 – 0,35
5	Теплоелектростанції відкритого типу	0,6 – 0,7	0,4 – 0,6	0,3 – 0,4
6	Складські жерстяні будинки	0,3 – 0,4	0,2 – 0,3	0,1 – 0,2
7	Будинки трансформаторної підстанції з цегли або блоків	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0,1 – 0,2
8	Багатоповерхові цегляні будинки	0,2 – 0,30	0,12 – 0,2	0,08 – 0,12
9	Малоповерхові кам'яні будинки (1 – 2 поверхи)	0,25 – 0,35	0,15 – 0,25	0,08 – 0,15

Продовження таблиці 3.19

10	Руйнування звичайного скління	0,02 – 0,03	0,01 – 0,02	0,005 – 0,01
2. Промислові споруди і обладнання				
1	Навантажувальні естакади, зовнішнє обладнання повітря, води, доменних печей	0,8 – 1,0	0,7 – 0,8	0,4 – 0,7
2	Технологічні трубопроводи	0,6 – 0,7	0,4 – 0,6	0,3 – 0,4
3	Галереї енергетичних комунікацій на металевих або залізобетонних естакадах	0,2 – 0,25	0,15 – 0,2	0,1 – 0,15
4	Преси гідравлічні, станки токарні	–	0,7 – 0,8	–
5	Токарні станки легкі	–	0,3 – 0,4	–
6	Кранове обладнання	–	0,5 – 0,7	–
7	Електродвигуни	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,3 – 0,4
8	Відкриті трансформатори	0,5 – 0,6	0,3 – 0,5	0,1 – 0,3
9	Сховища ПММ напівзаглибленого	0,6 – 1,0	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4

	типу			
10	Заглиблені і обваловані резервуари ПММ	1,5 – 2,0	1,0 – 1,5	0,8 – 1,0
3. Мережі комунального господарства				
1	Підземні сталеві трубопроводи на сварці	15 – 20	10 – 15	6 – 10
2	Сталеві трубопроводи заглиблені на 20 см	–	2,5 – 3,5	–
3	Трубопроводи на металевих або залізобетонних естакадах	0,4 – 0,5	0,3 – 0,4	0,2 – 0,3
4	Оглядові колодязі і запори на системах комунального господарства	6 – 10	4 – 6	2 – 4
4. Електричні мережі				
1	Кабельні підземні лінії	10 – 15	7 – 10	5 – 7
2	Повітряні лінії високої напруги	0,8 – 1,2	0,5 – 0,7	0,3 – 0,5
3	Силові лінії електрифікованих залізних доріг	0,7 – 1,2	0,5 – 0,7	0,3 – 0,5
5. Засоби зв'язку				
1	Автомобільні радіостанції	0,45-0,5	0,2 – 0,4	0,15 – 0,2
2	Телефонно-телеграфна апаратура	–	0,6 – 0,9	–
3	Радіорелейні лінії зв'язку	–	0,5 – 0,7	–
4	Повітряні лінії зв'язку	–	0,7 – 0,9	–
6. Засоби транспорту, інженерні машини				
1	Рухомий залізничний склад: енергопоїзди	0,7 – 0,9	0,4 – 0,7	0,2 – 0,4

Продовження таблиці 3.19

2	Тепловози та електровози	1 – 1,15	0,7 – 1	0,5 – 0,7
3	Вантажний автотранспорт	0,5 – 0,6	0,4 – 0,5	0,2 – 0,4
4	Легкий автотранспорт і автобуси	0,3 – 0,5	0,2 – 0,3	0,15 – 0,2
5	Тягачі, трактори, бульдозери	0,7 – 0,8	0,5 – 0,7	0,3 – 0,4
6	Екскаватори та автогрейдери	0,5 – 0,6	0,3 – 0,5	0,2 – 0,3
7	Транспортні реактивні літаки	0,45 – 0,55	0,3 – 0,4	0,13 – 0,15
8	Транспортні судна	0,8 – 1	0,6 – 0,8	0,3 – 0,6

3.3. Оцінка пожежної обстановки

Масштаби і характер пожеж залежать від типу і об'ємів ураження, характеристики побудови, пожежної небезпеки об'єктів, метеорологічних умов та інших факторів.

Під пожежною обстановкою треба розуміти масштаби і щільність ураження пожежами населених пунктів, об'єктів і прилеглих до них міських масивів, що впливають на роботу об'єктів господарювання, життєдіяльність населення, а також організацію і проведення рятувальних та невідкладних робіт.

Попередня оцінка пожежної обстановки має за мету виявити осередки виникнення суцільних пожеж і вогневих штормів та спланувати проведення попереджувальних заходів, а також розробити план можливих суцільних пожеж та вогневих штормів на випадок їх виникнення.

При оперативній оцінці пожежної обстановки визначаються зони суцільних пожеж, протяжність фронту вогню в осередках ураження, кількість протипожежних сил, необхідних для ліквідації пожежі.

Оцінка пожежної обстановки включає:

- виявлення масштабів і характеру (виду) пожеж, швидкість та напрямок вітру, площі задимлення, тощо;

- аналіз їхнього впливу та стійкість роботи окремих елементів до спалахання і рекомендації зі зниження межі займання, пропозиції з вибору доцільних заходів і дій пожежних формувань з локалізації і ліквідації пожежі, евакуації за необхідності робітників, службовців, населення та матеріальних цінностей із зон осередку пожежі тощо.

Оцінка пожежної обстановки проводиться на основі даних прогнозування та пожежної розвідки.

Вихідними даними для прогнозування пожежної обстановки є відомості:

- про найбільші стихійні лиха, аварії, катастрофи, пожежо- та вибухонебезпечність об'єкта та його елементів, метеоумови, рельєф місцевості, наявність перешкод, водяних джерел тощо;
- у воєнний час про противника, його наміри, можливість застосування ядерної чи іншої сучасної зброї, в тому числі і запалювальних засобів.

При оперативній оцінці пожежної обстановки визначаються зони суцільних пожеж, протяжність фронту вогню в осередках ураження і кількість протипожежних сил, необхідних для ліквідації пожеж. Усі розрахунки проводяться залежно від ступеня ураження міста (населеного пункту) та його площі.

Розміри площі масових пожеж, протяжність фронту вогню і потреба в пожежних відділеннях для ліквідації пожеж наведені в таблицях 3.20 – 3.21

Таблиця 3.20 – Розміри площі масових пожеж (км²) залежно від ступеня ураження міста (населеного пункту)

Площа міста, км ²	Ступінь ураження міста (населеного пункту)									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
до 25	0,2	0,7	1,5	1,8	6,0	6,5	6,0	5,8	5,0	4,5
50	0,5	1,5	3,0	3,5	12,0	13,0	12,0	11,5	10,0	9,0
75	1,8	4,8	7,0	9,2	26,5	30,5	28,5	25,5	20,0	14,5
100	3,0	8,0	11,0	15,0	45,0	48,0	45,0	40,0	30,0	20,0
300	25,5	49,0	75,0	105	185	197	185	160	140	130

Таблиця 3.21 – Протяжність фронту вогню (км) залежно від ступеня ураження міста (населеного пункту)

Площа міста, км ²	Ступінь ураження міста (населеного пункту)									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
до 25	1,2	1,9	2,5	3,3	5,8	6	5,8	5,5	4,8	4,0
50	2,5	3,8	5,0	6,5	11,5	12,0	11,5	11	9,5	8,0
75	3,8	5,6	7,5	9,8	17,2	18,0	17,2	16,5	14,2	10,0
100	5,0	7,5	10,0	13,0	23,0	24,0	23,0	22,0	19,0	16,0
300	15,0	22,5	30,0	39,0	69,0	72,0	69,0	66,0	57,0	48,0

Таблиця 3.22 – Потреба в пожежних відділеннях (одиниць) для ліквідації пожеж залежно від ступеня ураження міста (населеного пункту)

Площа міста, км ²	Ступінь ураження міста (населеного пункту)									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
до 25	20	30	48	60	90	93	90	81	75	62
50	40	60	95	120	180	186	180	162	150	125
75	60	90	142	180	270	280	270	244	225	188
100	80	120	190	240	360	375	360	325	300	250
300	240	360	570	760	1080	1125	1080	975	900	750

Пожежі і вибухи на об'єктах господарювання з ураженням житлової зони можуть виникати не тільки в результаті виникнення осередків полум'я, але й при руйнуванні елементів об'єктів, а також при раптовому припиненні постачання електроенергії, води, газу, пари та ін.

Вірогідність перетворення осередків полум'я в окремі або суцільні пожежі значною мірою залежить від вогнестійкості будинків і споруд, щільності забудови і ступеня руйнування. Тривалість суцільної пожежі може змінюватись в широких межах.

Швидкість розповсюдження пожеж залежить від швидкості приземного вітру та від характеристики району можливої пожежі (таблиця 3.23).

При застосуванні противником ядерної зброї вражаюча дія світлового імпульсу проявляється в загоранні і пожежах об'єктів.

Час дії світлового імпульсу $t = \sqrt[3]{q}$ с, де q – потужність ядерного боезаряду, тис. тонн.

На відкритій місцевості світлове випромінювання має великий радіус дії порівняно з ударною хвилею і проникаючою радіацією.

Радіус зони пожеж в завалах $R_{\text{зав}} = 0,4\sqrt[3]{q}$, де q – потужність ядерного боезаряду, тис. тонн.

Таблиця 3.23 – Швидкість розповсюдження пожеж (м/год) залежно від швидкості приземного вітру та від характеристики району пожежі

Район розповсюдження пожежі		Швидкість розповсюдження пожеж, м/год	
		при слабому вітрі, 3 – 5 м/с	при сильному вітрі, 10 – 20 м/с
У районах забудови будинками IV, V ступеня вогнестійкості		120 – 300	300 – 900
У районах забудови будинками II, III ступеня вогнестійкості		60 – 120	150 – 350
У забудові сільського типу (IV, V ступеня вогнестійкості)		600 – 900	до 2500
При лісових пожежах	Низових	100 – 200	до 1000
	верхових	200 – 600	до 25 000

Радіус зони суцільних пожеж при повітряному вибусі $R_c = 1,0\sqrt[3]{q}$, при наземному $R_c = 0,6\sqrt[3]{q}$ км.

Радіус зони окремих пожеж $R_{o.g.} = 1,75\sqrt[3]{q}$ – при повітряному вибусі і $R_{o.g.} = 1,2\sqrt[3]{q}$ при наземному.

Слід пам'ятати, що в зоні окремих пожеж палає приблизно 25 % об'єктів, розміщених на цій площі.

Проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у можливному осередку ядерного ураження потребує великої кількості інженерної та пожежної техніки, що створює, у свою чергу, цілу купу проблем з пересування техніки до місць роботи, постачання необхідних паливно-мастильних матеріалів, запасних частин, забезпечення особового складу частин, які експлуатують цю техніку тощо.

3.4. Оцінка хімічної обстановки

3.4.1. Характеристика сильнодіючих отруйних речовин

На багатьох хімічних підприємствах використовуються або виробляються і зберігаються у великій кількості СДОР, тобто речовини, які здатні викликати ураження людей, тварин та рослин.

Ці СДОР можуть потрапляти в оточуюче середовище внаслідок недосконалості технологічного процесу і обладнання, порушення цих процесів і правил техніки безпеки, а також у результаті пошкодження та руйнування об'єктів, що містять СДОР, при стихійних лихах, аваріях, катастрофах.

Так, наприклад, у виробництві мінеральних добрив використовуються аміак, азотна, сірчана і фосфорна кислоти.

При виробництві поверхнево-активних речовин атмосфера і водойми забруднюються високомолекулярними кислотами, альдегідами, кетонами, ефірами та іншими продуктами окислення парафінів.

Виробництво штучних волокон пов'язано з викидами в атмосферу сірководню і сірковуглецю. У виробництві пластмас приймають участь ізоціаніти, діізоціаніти, фосген, хлорбензол та ін. У виробництві барвників використовують фосген, хлор, солі синильної кислоти та ін.

Для виробництва 1 т целюлози потрібно близько 40 кг хлору. На деяких целюлозно-паперових комбінатах щоденно витрачається до 12 т хлору на добу.

Токсичні речовини, потрапляючи в організм людини навіть у невеликій кількості, вступають в хімічну або фізіологічну взаємодію з його тканинами і

викликають отруєння. Ступінь отруєння залежить від властивостей СДОР, його концентрації, часу дії та інших факторів. Характер дії СДОР і заходи по захисту залежать від їх фізико-хімічних і токсичних властивостей.

Фізико-хімічні властивості СДОР визначають їх поведінку в повітрі, на місцевості та інших об'єктах, здатність СДОР взаємодіяти з вологою, дегазуючими та іншими речовинами.

Токсичні властивості СДОР визначають характер їх дії на людину.

Виробничі СДОР за характером впливу на людину можна розділити на такі групи:

- задушуючі;
- прості, які зменшують кількість кисню в повітрі (азот, вуглекислота та ін.);
- хімічні, які хімічним шляхом взаємодіють з кров'ю (окис вуглецю) або з тканинами організму (ціаністі сполуки та ін.).
- подразнюючі – вражають слизову оболонку дихальних шляхів (хлор, соляна кислота та ін.)
- наркотики – діють на нервову систему і систему кровообігу (вуглеводні, альдегіди, кетони, анілін та ін.);
- протоплазмові отрути – руйнують протоплазму клітин організму (фосфор, миш'як та ін.).

До найбільш поширених СДОР, що застосовуються в народному господарстві, можна віднести аміак, хлор, азотну та сірчану кислоту, сірчистий ангідрид, синильну кислоту, фосген та ін.

Для контролю за промисловими викидами СДОР та для їх токсикологічної характеристики визначені гранично допустимі концентрації ($\text{ГДК}_{\text{рз}}$ – в робочій зоні; $\text{ГДК}_{\text{мр}}$ – максимальна разова; $\text{ГДК}_{\text{сд}}$ – середньодобова), а також уражаючі та смертельні концентрації, які можуть бути виражені в мг/м^3 або мг/л .

Коротка характеристика деяких СДОР

Хлор (Cl_2) – зеленувато-жовтий газ з різким подразнюючим запахом. При звичайному тиску твердне при $-101\text{ }^\circ\text{C}$ і скраплюється при $-34,05\text{ }^\circ\text{C}$. Густина газоподібного хлору при нормальних умовах – $3,214\text{ кг/м}^3$, оскільки він приблизно в

2,5 рази важче повітря і внаслідок цього накопичується в низьких ділянках місцевості, підвалах, колодязях, тунелях.

Хлор розчинний у воді: в одному об'ємі води розчиняється до двох його об'ємів. Хімічна активність хлору дуже велика, він утворює сполуки практично з усіма хімічними елементами. Основний промисловий метод отримання хлору – електроліз концентрованого розчину хлористого натрію.

Щорічне споживання хлору у світі налічує десятки мільйонів тонн. Використовується він у виробництві хлорорганічних сполук (вінілхлориду, хлоропренового каучуку, дихлоретану, перхлоретилену, хлорбензолу та ін.), неорганічних хлоридів.

У великих кількостях використовується для відбілювання тканин та паперової маси, знезаражування питної води, як дезинфікуючий засіб та в різних інших галузях промисловості.

Під час першої світової війни хлор використовувався у якості бойової отруйної речовини задушливої дії. Діє на легені, подразнює шкіру та слизові.

Мінімально відчутна концентрація хлору 2 мг/м^3 . Подразнююча дія виникає при концентрації близько 10 мг/м^3 , дія протягом 30 – 60 хв. Концентрація хлору $100 - 200 \text{ мг/м}^3$ небезпечна для життя, а більш високі концентрації можуть викликати миттєву смерть. $\text{ГДК}_{\text{сс}} - 0,03 \text{ мг/м}^3$; $\text{ГДК}_{\text{мр}} - 0,1 \text{ мг/м}^3$; $\text{ГДК}_{\text{рз}} - 1 \text{ мг/м}^3$.

Захист – фільтруючі та ізолюючі протигази. При ліквідації аварії на хімічно небезпечних об'єктах, коли концентрація хлору невідома, роботи проводять тільки в ізолюючих протигазах. При цьому потрібно використовувати засоби захисту шкіри. Необхідно пам'ятати, що рідкий хлор руйнує гуму та прогумовану захисну тканину.

Надання допомоги: ураженого хлором потрібно негайно винести на повітря, тепло вкрити і дати дихати парами спирту або води. Для пом'якшення подразнення – вдихати аерозоль 0,5 % -го розчину питної соди. Шкіру та слизові промивають 2 % - ним содовим розчином не менше 15 хвилин. Якщо людина не дихає, необхідно провести штучне дихання методом “рот в рот”.

Знешкодження: при інтенсивному витіканні хлору при аварії використовують розпилений розчин кальцинованої соди або воду, щоб осадити газ. Місце розливу

заливають аміачною водою, вапняним молоком, розчином кальцинованої соди або каустика з концентрацією 60 – 80 % і більше.

Аміак (NH_3) – прозорий, без кольору газ з удушливим запахом, розчиняється у воді, а також в ефірі та інших органічних розчинниках. Скраплюється при температурі $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Суха суміш аміаку з повітрям (4:3) здатна вибухати.

Аміак використовується для виробництва азотної кислоти, нітриту і сульфату амонію, рідких добрив, мочевины, соди, в органічному синтезі, при фарбуванні тканин, світлокопіюванні, у якості холодоагенту в холодильниках, при сріблунні дзеркал, при дублінні шкір та ін.

Великі концентрації парів аміаку шкідливо діють на організм людини. Подразнення відчувається вже при 0,1 мг/л. ГДК в повітрі: в населених пунктах – середньодобова – 0,0002 мг/л, в робочій зоні – 0,02 мг/л. Уражаюча концентрація при 6-годинній експозиції – 0,21 мг/л, смертельна при 30-хвилинній експозиції – 7 мг/л.

Дія на людей у високих концентраціях збуджує центральну нервову систему і викликає судом.

Захист – фільтруючі промислові протигази марок “К” і “М”, при суміші аміаку з сірководнем – марки “КД”. При дуже високих концентраціях – ізолюючі протигази і захисний одяг.

Перша допомога: свіже повітря, вдихання теплих водяних парів, 10 % розчину ментолу в хлороформі, тепле молоко з боржомі або содою. При задусі – кисень, при спазмі голосової щілини – тепло на область шиї, теплі водяні інгаляції. При зупинці дихання – штучне дихання. При потрапленні в очі – негайне промивання водою або 0,5 – 1 % розчином квасців, вазелінова або оливкова олія. При пошкодженні шкіри – обливання чистою водою, накладання примочки з 5 % розчину оцтової, лимонної або соляної кислоти.

Нейтралізація – водою.

Синильна кислота (ціанистий водень, ціанисто-воднева кислота) HCN – безкольорова прозора рідина. Має специфічний дурманний запах, який нагадує запах гіркого мигдалю. Температура плавлення – $13,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, кипіння – $+25,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, тиск

пари при 20 °C – 612 мм рт.ст. Через низьку температуру кипіння, високий тиск при звичайній температурі дуже летюча, при 20 °C максимальна концентрація досягає 837 – 1100 г/м³. Краплі синильної кислоти в повітрі швидко випаровуються: влітку – протягом 5 хв., взимку – близько години.

З водою змішується у всіх співвідношеннях, легко розчиняється в спиртах, бензині та інших органічних розчинниках. Пари HCN добре адсорбуються текстильними волокнами, пористими матеріалами, харчовими продуктами та ін. Рідка синильна кислота активно вступає в реакцію з розчинами лугів і мало стійка до окислення.

Світове виробництво синильної кислоти становить більше півмільйона тонн на рік. Вона використовується для отримання хлорціану, акрилонітрилу, амінокислот, акрилатів, необхідних для виробництва пластмас, а також у якості засобів боротьби зі шкідниками в сільському господарстві, для обробки закритих приміщень і транспортних засобів.

У природі HCN у вільному і зв'язаному вигляді зустрічається в рослинах, наприклад у ядрах гіркого мигдалю, абрикос, вишень, слив.

Можливі шляхи отруєння кислотою: вдихання парів, проникнення через шкірне покриття, прийом безпосередньо всередину.

Залежно від концентрації парів і часу їх дії розрізняють ураження легкого, середнього і важкого ступеня, а також блискавичну форму. Синильна кислота припиняє окислювальні процеси в тканинах організму.

При дії HCN відчувається металічний присмак у роті, дряпання в горлі, запаморочення в голові, слабкість, відчуття страху. При слабкому отруєнні ці симптоми поступово проходять, при важкій формі – підсилюються і переходять у важку задишку, потім спостерігається сповільнення пульсу, розширення зрачків, втрата свідомості, судоми, параліч, зупинка дихання.

Через шкіру всмоктується як газоподібна, так і рідка HCN.

Захист – фільтруючі та ізолюючі протигази. Коли концентрація невідома, роботи по ліквідації аварії повинні проводитися в ізолюючих протигазах і засобах захисту шкіри.

Надання допомоги – одягти протигаз, дати антидот (ампула з аміннітрином), евакуювати з зараженої зони. При шлункових отруєннях потрібно якомога скоріше викликати рвоту і прийняти всередину 1%-ний розчин гіпосульфїту натрію.

Дегазацію HCN на місцевості не проводять, оскільки вона високолетюча. Закрите приміщення для цього достатньо провітрити або обприскати формаліном.

Якщо розлилася велика кількість рідкої кислоти, то застосовують пісок, кизельгур, тирсу та інші матеріали, які потім обробляють дегазуючими розчинами сульфату заліза, а потім розчинами лугів.

3.4.2. Методика оцінки хімічної обстановки при руйнуваннях (аваріях) на об'єктах, що мають СДОР

Під хімічною обстановкою при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах розуміють ступінь хімічного забруднення атмосфери і місцевості, що впливають на життєдіяльність населення та проведення аварійно-рятувальних і відновлювальних робіт.

Прогнозування і оцінка хімічної обстановки включає визначення таких чинників:

- напрямку осі сліду хмари викиду хімічних речовин внаслідок аварії або руйнування технологічного обладнання чи ємностей для зберігання СДОР (за метеоданими);
- розмірів зон забруднення місцевості за очікуваними значеннями зон ураження;
- прогнозування глибини зон ураження СДОР;
- площі зараження СДОР;
- часу підходу зараженого повітря до об'єкта і тривалості дії ураження СДОР;
- можливих хімічних уражень людей, що знаходяться в зоні ураження.

Вихідними даними для прогнозування і оцінки хімічної обстановки є: координати місця розташування ХНО; загальна кількість СДОР на об'єкті і дані про їх розміщення, запаси в ємностях, трубопроводах; кількість СДОР, викинутих в

атмосферу, і характер розливу на підстилку поверхні (“вільно”, “в піддон” або “в обвалування”), висота піддона або обвалування ємностей; метеоумови (температура повітря, швидкість вітру на висоті 10 м, ступінь вертикальної стійкості повітря).

Масштаби зараження (глибина зони і площа зараження) залежать від фізичних властивостей та агрегатного стану СДОР і розраховуються за первинною і вторинною хмарою.

Первинна хмара (ПХ) – хмара СДОР, що утворюється в результаті миттєвого переходу в атмосферу викинутого або розлитого СДОР (для стиснутого і частково скрапленого газу).

Вторинна хмара (ВХ) – хмара СДОР, утворена в результаті випаровування розливої речовини з підстиляючої поверхні (скраплених газів; речовин, що киплять при температурі вище оточуючого середовища).

Глибина зони ($\Gamma_{\text{пх}}$ і $\Gamma_{\text{вх}}$) розраховується на порогову концентрацію СДОР, яка викликає початкові симптоми (ознаки) ураження.

При завчасному прогнозуванні масштабів ураження на випадок виробничої аварії як вихідні дані рекомендується приймати:

- викид СДОР (Q_0) – кількість СДОР в максимальній по об’єму одиничній ємності (технологічній, складській, транспортній та ін.);
- метеоумови – інверсія, швидкість вітру, м/с.

Для прогнозування масштабів ураження після аварії необхідно брати конкретні дані про кількість вилитого (викинутого) СДОР і реальні метеоумови.

Метеорологічні умови: температура повітря – t , °С; швидкість вітру на висоті 10 м, м/с; ступінь вертикальної стійкості атмосфери.

Визначають три ступеня вертикальної стійкості повітря:

- *інверсія* – характеризується вертикальною стійкістю повітря, зумовленою підвищенням температури його верхніх шарів з висотою і охолодженням ґрунту. Виникає в теплий період року при ясній погоді, малих швидкостях вітру (до 4 м/с), приблизно за годину до сходу сонця і руйнується протягом години після сходу сонця. При інверсії нижні шари повітря холодніше верхніх, що заважає розсіюванню

його по висоті і створює найбільш сприятливі умови для збереження високих концентрацій.

- *ізотермія* – стан вертикальної рівноваги повітря, рівність температур повітря і ґрунту. Ізотермія виникає в ранкові і вечірні часи при стійкій погоді, але найбільш типова для хмарної погоди. Також в ранковий і вечірній час як перехідний стан від інверсії до конвекції (вранці) і навпаки (ввечері).

- *конвекція* – виникає при ясній погоді, швидкостях вітру до 4 м/с приблизно через 2 години після сходу сонця і руйнується приблизно за 2 – 2,5 години до заходу сонця. Характеризується вертикальною нестійкістю повітря, падінням температури повітря, сильним нагрівом ґрунту.

Ступінь вертикальної стійкості повітря приземного шару повітря може бути визначена за даними прогнозу погоди за допомогою таблиці 3.26.

Максимальний час перебування людей в зоні ураження і тривалість зберігання метеоумов без змін складає 4 години.

Прогнозування і оцінка хімічної обстановки включає вирішення таких завдань:

Визначення глибин зон забруднення СДОР.

Визначення площі забруднення.

Визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкта.

Визначення тривалості дії фактору зараження.

Визначення можливих втрат людей у зоні хімічного зараження.

Визначення глибини зараження СДОР

Кількісна характеристика викиду СДОР для розрахунку масштабів зараження визначається за еквівалентними значеннями.

Визначення еквівалентної кількості речовини визначається за первинною і вторинною хмарами.

Під еквівалентною кількістю СДОР приймається така кількість хлору, масштаб зараження яким при інверсії еквівалентний масштабу зараження при

даному ступені вертикальної стійкості повітря кількістю даної речовини, що перейшла в первинну (вторинну) хмару.

За первинною хмарою

$$Q_{\text{пх}} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0, \quad (3.10)$$

де K_1 – коефіцієнт, що залежить від умов зберігання СДОР (табл. 3.30), для стиснутих газів дорівнює 1; K_3 – коефіцієнт, рівний відношенню граничної токсодози хлору до порогової дози другого СДОР (табл. 3.30); K_5 – коефіцієнт, що визначає ступінь вертикальної стійкості повітря, приймають рівним: для інверсії – 1; для ізотермії – 0,23; для конвекції – 0,08; K_7 – коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря (табл. 3.30); $K_7 = 1$ для стиснутих газів; Q_0 – кількість викинутого (розлитого) при аварії СДОР, т.

При аваріях на сховищах стиснутого газу величину розраховують за формулою

$$Q_0 = dV_x, \quad (3.11)$$

де d – густина СДОР, т/м³ (табл. 3.30); V_x – об'єм сховища, м³.

При аварії на газопроводі величину Q_0 розраховують за формулою

$$Q_0 = n \cdot d \cdot V_2 / 100, \quad (3.12)$$

де n – процентний вміст СДОР у газопроводі; d – густина СДОР, т/м³ (табл. 3.30); V_2 – об'єм секції газопроводу між автоматичними відключаючими пристроями, м³.

За вторинною хмарою

$$Q_{\text{евп}} = (1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot \frac{Q_0}{h \cdot d}, \quad (3.13)$$

де K_2 – коефіцієнт, залежний від фізико-хімічних властивостей СДОР (табл. 3.30); K_4 – коефіцієнт, що враховує швидкість вітру; K_6 – коефіцієнт, який залежить від часу, що пройшов після початку аварії N . K_6 визначають після розрахунку часу випаровування речовини T за формулою

$$K_6 = \begin{cases} T^{0,8}, & N > T \\ N^{0,8}, & N < T \end{cases} \quad (3.14)$$

Тривалість випаровування

$$T_{\text{вип}} = \frac{hd}{K_2 K_4 K_7}, \quad (3.15)$$

де h – товщина шару СДОР, м ; d – густина СДОР, т/м³.

Еквівалентну кількість СДОР при руйнуванні ємностей, що містять різні отруйні речовини, розраховують за формулою

$$Q_{\text{єво}} = 20 \cdot K_4 K_5 \cdot \sum_{i=1}^n K_{2i} K_{3i} K_{6i} K_{7i} \cdot \frac{Q_i}{d_i}, \quad (3.16)$$

де K_{2i} – коефіцієнт, що залежить від фізико-хімічних властивостей; i -го СДОР (табл. 3.25); K_{3i} – коефіцієнт, що дорівнює відношенню порогової токсодози хлору до порогової токсодози i -го СДОР (табл. 3.30); K_{6i} – коефіцієнт, що залежить від часу, що пройшов після руйнування ємності; K_{7i} – поправка на температуру i -го елемента СДОР (табл. 3.30), Q_i – запаси i -го СДОР на об'єкті, т; d_i – густина i -го СДОР, т/м³ (табл. 3.30).

За табл. 3.24 визначають глибину зон забруднення: первинної хмари $\Gamma_{\text{пх}}$ і вторинної хмари $\Gamma_{\text{вх}}$ залежно від еквівалентної кількості речовини і швидкості вітру.

Повна глибина зони забруднення Γ , км, зумовлена дією первинної і вторинної хмари СДОР:

$$\Gamma = \Gamma' + 0,5 \Gamma'', \quad (3.17)$$

де Γ' – найбільший, Γ'' – найменший з розмірів $\Gamma_{\text{пх}}$ і $\Gamma_{\text{вх}}$.

Отримане значення Γ порівнюється з гранично можливим значенням глибини переносу повітряних мас $\Gamma_{\text{п}}$, яке визначається за формулою

$$\Gamma_{\text{п}} = N \cdot V, \quad (3.18)$$

де N – час від початку аварії (год), V – швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря при даних швидкості і ступені вертикальної стійкості повітря.

За остаточну розрахункову глибину зони зараження приймається найменше з двох (Γ і $\Gamma_{\text{п}}$) порівнюваних між собою значень.

Визначення площі зони забруднення

Площа зони можливого забруднення первинною (вторинною) хмарою СДОР, км²,

$$S_{\text{м}} = 8,72 \cdot 10^{-3} \Gamma^2 \phi, \quad (3.19)$$

де Γ – глибина зони забруднення, км; ϕ – кутові розміри зон можливого забруднення, град, залежать від швидкості вітру (визначають за табл. 3.27).

Площа зони фактичного зараження первинною (вторинною) хмарию СДОР, км²,

$$S_{\phi} = K_8 \Gamma^2 N^{0,2}, \quad (3.20)$$

де K_8 – коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря (приймається при інверсії – 0,081; при ізотермії – 0,133; при конвекції – 0,295); N – час, який пройшов після початку аварії, год.

Для швидкості вітру 3 м/с $\phi = 45^\circ$.

Таблиця 3.24 – Глибини зон можливого забруднення СДОР, км

Швид- кість вітру, м/с	Еквівалентна кількість СДОР, т										
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	5	10	20	50	100	1000
1	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	12,53	19,20	29,56	52,67	81,91	363
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	7,23	10,83	16,44	23,73	44,09	189
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	5,34	7,96	11,94	20,59	31,30	130
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	3,75	5,53	8,19	13,88	20,82	83,60
7	0,14	0,32	0,45	1,0	1,42	3,17	4,49	6,48	10,87	16,17	63,16
9	0,12	0,28	0,4	0,88	1,25	2,80	3,96	5,60	9,12	13,50	51,60
11	0,11	0,25	0,36	0,80	1,13	2,53	3,58	5,06	8,01	11,74	44,15
13	0,1	0,23	0,33	0,74	1,04	2,37	3,29	4,66	7,37	10,48	38,90

15	0,1	0,2 2	0,31	0,69	0,97	2,17	3,07	4,34	6,86	9,70	34,9 6
----	-----	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------

Примітка: При швидкості вітру менше 1 м/с (більше 15 м/с) розміри зон забруднення приймати як при швидкості вітру 1 (15) м/с.

Таблиця 3.25 – Кутові розміри зони можливого забруднення СДОР залежно від швидкості руху

Швидкість вітру, м/с	Менше 0,5	0,6 – 1	1,1 – 2	2 і більше
φ, град	360	180	90	45

Таблиця 3.26 – Визначення ступеня вертикальної стійкості повітря за прогнозом

Швидкіс ть вітру, м/с	Ніч		Ранок		День		Вечір	
	ясно, пере- мінна хмар- ність	суці- льна хмар- ність	ясно, пере- мінна хмар- ність	суці- льна хмар- ність	ясно, пере- мінна хмар- ність	суці- льна хмар- ність	ясно, пере- мінна хмар- ність	суці- льна хмар- ність
До 2	Ін	Із	Із (Ін)	Із	К(Із)	Із	Ін	Із
2 – 3,1	Ін	Із	Із (Ін)	Із	Із	Із	Із(Ін)	Із
4 і більше	Із	Із	Із	Із	Із	Із	Із	Із

Примітка:

Позначки: Ін – інверсія; Із – ізотермія; К – конвекція; букви в дужках при сніговому покриві; “Ранок” – період часу протягом двох годин після сходу сонця; “Вечір” – період часу протягом двох годин після заходу сонця.

Таблиця 3.27 – Швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря залежно від швидкості вітру

Швидкість вітру, м/с	1	2	3	4	5	7	9	11	13	15
Швидкість переносу забрудненого повітря, км/год	Інверсія									
	5	10	16	21	–	–	–	–	–	–
	Ізотермія									
	6	12	18	24	29	41	53	65	76	88
	Конвекція									
	7	14	21	28	–	–	–	–	–	–

Визначення часу підходу забрудненого повітря до об'єкта

Час підходу хмари СДОР до об'єкта, год, залежить від відстані і швидкості переносу хмари повітряного потоку

$$t = \frac{R}{V}, \quad (3.21)$$

де R – відстань від джерела забруднення до заданного об'єкта, км; V – швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря, км/год; за табл.3.27.

Визначення можливих втрат людей у зоні хімічного забруднення

Можливі втрати людей у зоні хімічного забруднення СДОР залежать від умов розташування людей і забезпечення їх протигазами (табл. 3.29).

Таблиця 3.28 – Результати оцінки хімічної обстановки

Джерело зараження	Тип СДОР	Маса СДОР, т	Глибина зони зараження, км	Площа зони зараження, км	Час початку зараження, год	Тривалість дії, год	Втрата, %
Вибух ємності	Хлор	120	15,98	34	0,39	0,9	50

Таблиця 3.29 – Можливі втрати робочих, службовців і населення від СДОР в осередку ураження, %

Умови знаходження людей	Забезпечення людей протигазами, %					
	0	20	40	60	80	100
На відкритій місцевості	90 – 100	75	58	40	25	10
У простих укриттях, будовах	50	40	30	22	14	4

Таблиця 3.30 – Характеристика СДОР і допоміжні коефіцієнти для визначення глибини зон забруднення

№ п/п	Найменування СДОР	Щільність СДОР, т/м ³		t ⁰ кипінн я, °C	Граничн а токсодоз амг хв/л	Значення допоміжних коефіцієнтів							
		газ	рід.			К1	К2	К3	К7				
									-40 ⁰ C	-20 ⁰ C	0 ⁰ C	+20 ⁰ C	+40 ⁰ C
1	Аміак (зберігання під тиском)	0,000 8	0,081	-33,42	15	0,18	0,025	0,04	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
2	Окисли азоту	—	1,490	21,0	1,5	0	0,040	0,4	0	0	0,4	1	1
3	Сірчистий ангідрит	0,002 9	1,462	-10,1	1,8	0,11	0,049	0,333	0/0,2	0/0,5	0,2/1	1/1	1,7/1
4	Сірководень	0,001 5	0,964	-60,35	10,1	0,27	0,042	0,036	0,3/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
5	Соляна кислота (концентрована)	—	1,198	—	2	0	0,021	0,30	0	0,1	0,3	1	1,6
6	Фосген	0,003 5	1,432	8,2	0,6	0,05	0,061	1,0	0/0,1	0,03	0/0,7	1/1	2,7/1
7	Фтор	0,001 7	1,512	-188,2	0,2	0,95	0,038	3,0	0,7/1	0,8/1	0,9/1	1/1	1,1/1
8	Хлор	0,003 2	1,558	-34,1	0,6	0,18	0,052	1,0	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1

Примітка:

- Щільність газоподібних СДОР наведена для атмосферного тиску, при тискові у місткостях, відмінному від атмосферного, щільність газоподібних СДОР множиться на тиск.
- Значення K₇ приведено: чисельник для первинної хмари, знаменник для вторинної хмари.

Контрольні запитання

1. Зміст оцінки радіаційної обстановки на об'єкті при аварії на АЕС.
2. Послідовність оцінки радіаційної обстановки в районі дій невоєнізованих формувань.
3. Поняття про режими радіаційного захисту персоналу об'єкта та населення.
4. Зміст оцінки хімічної обстановки при аваріях з викидом СДОР.
5. Зміст оцінки осередка ураження при вибухах паливно-повітряних і газоповітряних середовищ.

РОЗДІЛ 4. ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

4.1. Основні принципи та заходи захисту населення.

Забезпечення безпеки населення в надзвичайних ситуаціях, обумовлених стихійним лихом, техногенними аваріями і катастрофами, а також використанням сучасної зброї (воєнні надзвичайні ситуації), є загальнодержавним завданням, обов'язковим для вирішення всіма територіальними та відомчими органами управління, службами, формуваннями, а також суб'єктами господарювання. Законодавство України у сфері захисту населення від НС техногенного та природного характеру базується на Конституції України, Законах України “Про захист населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру”, “Про правовий режим надзвичайного стану” та інших нормативно-правових актах.

Захист населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру включає систему організаційних, технічних, медико-біологічних, фінансово-економічних та інших заходів щодо запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру і ліквідації їх наслідків. Вищезгадані заходи реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, відповідними силами і засобами підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності і господарювання, добровільними формуваннями і спрямовані на захист населення та територій, а також матеріальних і культурних цінностей та довкілля.

Захист населення в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часів організують і здійснюють згідно з принципами, основними з яких є:

- пріоритетність завдань, спрямованих на рятування людей та збереження довкілля;
- безумовне надання переваги раціональній та превентивній безпеці;
- вільний доступ населення до інформації про захист населення і

територій;

- особлива відповідальність і піклування громадян про власну безпеку, неухильне дотримання ними правил безпеки та дій в надзвичайних ситуаціях;
- відповідальність у межах своїх повноважень посадових осіб за дотримання вимог закону;
- обов'язкова завчасна реалізація заходів, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та мінімізація їх негативних психосоціальних наслідків;
- урахування економічних, природних та інших особливостей територій і ступеня реальної небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій;
- максимально можливе, ефективне і комплексне використання наявних сил і способів, які призначені для запобігання надзвичайним ситуаціям і реагування на них.

Заходи з захисту населення планують та здійснюють комплексно для забезпечення більшої надійності.

Захисту в надзвичайних ситуаціях підлягає все населення з урахуванням чисельності і особливостей, що складають його основні категорії і групи людей на конкретних територіях.

Підготовку до дій для захисту населення в надзвичайних ситуаціях необхідно планувати і виконувати диференційовано за видами і ступенями можливої небезпеки на конкретних територіях і з урахуванням насиченості цих територій об'єктами промислового призначення, гідроспорудами і системами виробничої та соціальної інфраструктури, потужностей і розміщення потенційно небезпечних об'єктів, наявності захисних споруд, особливостей розселення жителів, кліматичних та інших місцевих факторів.

Об'єми і терміни проведених заходів щодо завчасної підготовки системи захисту населення визначають, виходячи із принципу розумної достатності у забезпеченні безпеки населення за умов надзвичайних ситуацій мирного часу. Заходи щодо захисту населення в надзвичайних ситуаціях необхідно планувати і проводити при раціональному використанні матеріальних і фінансових ресурсів,

максимальному використанні існуючих, дообладнаних і знову створених виробництв, будівель і споруд, рятувальних засобів, пристосувань, спеціальної оснастки, профілактичних та лікувальних препаратів та іншого майна.

Ці принципи реалізують внаслідок виконання основних заходів захисту населення. Такими треба вважати:

- оповіщення та інформування;
- заходи протирадіаційного та протихімічного захисту;
- укриття в захисних спорудах;
- проведення евакуаційних заходів;
- використання засобів індивідуального захисту;
- інженерний захист;
- медичний захист.

4.1.1. Оповіщення населення

Серед комплексу заходів з захисту населення за надзвичайних умов важливе місце посідає організація своєчасного інформування та оповіщення, які покладаються на органи цивільної оборони і є невід'ємним елементом усієї системи заходів.

Центральні та місцеві органи влади зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну і достовірну інформацію про стан захисту населення від НС, методи та способи їх захисту, вжиття заходів щодо забезпечення безпеки.

Оповіщення про загрозу виникнення НС і постійне інформування населення про них забезпечуються шляхом:

- завчасного створення і підтримки у постійній готовності загальнодержавної і територіальних автоматизованих систем центрального оповіщення населення;
- організаційно-технічного з'єднання територіальних систем центрального оповіщення і систем оповіщення на об'єктах господарювання;

- завчасного створення та організації технічного з'єднання з системами спостереження і контролю постійно діючих локальних систем оповіщення та інформування населення в зонах катастрофічного затоплення, районах розміщення радіаційних, хімічних підприємств, інших об'єктів підвищеної небезпеки;

- центрального використання загальнодержавних і галузевих систем зв'язку: радіо, провідного, телевізійного оповіщення, радіотрансляційних мереж та інших технічних засобів передачі інформації.

Оповіщення організовують засобами радіо та телебачення. Для того, щоб населення своєчасно увімкнуло засоби оповіщення, використовують сигнали транспортних засобів, а також переривисті гудки підприємств.

Завивання сирен, переривисті гудки підприємств та сигнали транспортних засобів означають попереджувальний сигнал "Увага всім!". Той, хто почув цей сигнал, повинен негайно увімкнути теле- чи радіоприймачі та прослухати екстрене повідомлення місцевих органів влади чи управління з НС та цивільного захисту населення. Усі подальші дії визначаються їхніми вказівками.

Інформація про надзвичайні ситуації та дії населення може бути такою:

Аварія на атомній електростанції

"Увага! Говорить управління з надзвичайних ситуацій.

Громадяни! Виникла аварія на ... атомній електростанції. У районі ... вулиць очікується випадання радіоактивних опадів. Населення району мусить знаходитися в приміщеннях. Негайно провести герметизацію житлових приміщень та продуктів харчування. Подальші дії згідно з вказівками управління з надзвичайних ситуацій."

Аварія на хімічно небезпечному об'єкті

"Увага! Говорить управління з надзвичайних ситуацій.

Громадяни! Сталася аварія на ... з викидами сильнодіючої отруйної речовини ... Хмара зараженого повітря поширюється у напрямі ... У зону хімічного зараження потрапляє ... Населення, яке мешкає на вулицях ... мусить негайно

залишити приміщення будівель та вийти в район ... Про одержану інформацію повідомте сусідів. У подальшому діяти за вказівками управління з надзвичайних ситуацій."

Можливий землетрус

"Увага! Говорить управління з надзвичайних ситуацій.

Громадяни! У зв'язку з можливим землетрусом виконайте необхідні запобіжні заходи. Вимкніть газ, воду, електроенергію, загасіть вогонь у печах. Сповістіть сусідів про отриману інформацію. Зберіть необхідні одяг, документи, продукти харчування, воду та виходьте на вулицю. Надайте допомогу літнім людям та хворим. Займіть місце віддалік будівель та ліній електропередач. Якщо ви знаходитесь в приміщенні під час першого поштовху, станьте у дверний чи балконний проріз. Будьте уважні до подальших повідомлень управління з надзвичайних ситуацій."

Можлива повінь

"Увага! Говорить управління з надзвичайних ситуацій.

Громадяни! У зв'язку з підвищенням рівня води в річці ... очікується підтоплення будинків у районі вулиць ... Населенню, яке мешкає на цих вулицях, зібрати необхідні речі, продукти харчування, воду, вимкнути електроенергію, газ та вийти у район ... Про одержану інформацію повідомити сусідів. Надавайте допомогу літнім людям та хворим. При раптовому підйомі води займіть підвищене місце – верхні поверхи будівель, дерева, стріхи та чекайте допомоги. Будьте уважні до повідомлень управління з надзвичайних ситуацій".

Штормове попередження

"Увага! Говорить управління з надзвичайних ситуацій.

Громадяни! О ... год очікується підсилення вітру до ... м/год. Населення мусить знаходитися в приміщеннях. Зберіть речі, що знаходяться на балконі. Закрийте щільно вікна та двері. Виконайте додаткове кріплення чи укриття матеріальних цінностей, які зберігаються на території підприємства. Про одержану

інформацію повідомте сусідів. Будьте уважні до повідомлень управління з надзвичайних ситуацій”.

Повітряна небезпека

"Увага! Говорить управління з надзвичайних ситуацій.

Громадяни! Повітряна тривога!

Вимкніть світло, газ, воду, згасіть вогонь у печах. Візьміть засоби індивідуального захисту, документи, запас продуктів харчування та води. Попередьте сусідів та у разі необхідності надайте допомогу хворим та літнім людям, щоб скоріше вийти на вулицю. Швидко зайдіть у сховище або укрийтеся на місцевості. Дотримуйтесь спокою та порядку. Уважно слухайте повідомлення управління з надзвичайних ситуацій”.

Відміна повітряної небезпеки

" Увага! Говорить управління з надзвичайних ситуацій.

Відбій повітряної тривоги. Усім повернутися до робочих місць та помешкань. Надайте в цьому допомогу хворим та літнім людям. Будьте наготові до ймовірного повторного нападу противника. Завжди майте при собі засоби індивідуального захисту. Будьте уважні до повідомлень управління з надзвичайних ситуацій."

Загроза радіаційного зараження

"Увага! Говорить управління з надзвичайних ситуацій.

Громадяни! Виникла безпосередня загроза радіоактивного зараження. Приведіть в готовність засоби індивідуального захисту та тримайте їх постійно при собі. За командою управління з надзвичайних ситуацій надягніть їх. Для захисту поверхні тіла від забруднення радіоактивними речовинами використовуйте спортивний одяг, комбінезони, чоботи. При собі майте полімерну /плівкову/ накидку або плащі. Перевірте герметизацію помешкань, стан вікон та дверей. Загерметизуйте продукти харчування та запаси питної води. Сповістіть сусідів про одержану

інформацію. Допоможіть хворим та літнім людям. Дійте відповідно до вказівок управління з надзвичайних ситуацій."

Після сигналу "Увага всім!" може бути видана й інша інформація, її треба уважно вислухати і діяти за одержаними вказівками.

Заходи протирадіаційного та протихімічного захисту

Протирадіаційний та протихімічний захист (ПР та ПХЗ) – це комплекс заходів ЦО, які направлені на запобігання чи послаблення дії іонізуючого опромінення, сильнодіючих та отруйних речовин.

ПР та ПХЗ включають такі заходи:

- виявлення та оцінка радіаційної та хімічної обстановки;
- розробка та введення в дію режимів радіаційного захисту;
- організація та проведення дозиметричного та хімічного контролю;
- способи захисту населення при радіоактивному та хімічному забрудненні;
- забезпечення населення та формувань ЦО засобами ПР та ПХЗ;
- ліквідація наслідків зараження, спеціальна санітарна обробка, знезаражування місцевості та будівель тощо. ПР та ПХЗ організовують завчасно начальники ЦО об'єктів і командири формувань.

4.1.2. Режими радіаційного захисту

Під режимом радіаційного захисту населення, робітників та службовців об'єкта економіки, а також особового складу невоєнізованих формувань ЦО розуміють такий порядок роботи та використання засобів і способів захисту в зонах радіаційного забруднення, який виключає радіоактивне опромінювання людей понад допустимих норм та скорочує до мінімуму вимушену зупинку виробництва.

Режими роботи підприємства розраховуються завчасно для конкретних умов можливого захисту населення та різних рівнів радіації.

Зараз розроблено та рекомендовано декілька типових режимів поведінки населення для ефективного захисту проти переопромінення.

Кожний з цих режимів характеризується часом послідовного виконання трьох варіантів розміщення населення:

1. Безперервне перебування людей у захисних спорудах.
2. Чергування перебування в захисній споруді з перебуванням у виробничій будівлі чи у помешканні.
3. Чергування перебування в будівлях з обмеженим перебуванням на відкритій місцевості на протязом 1–2 год.

Тривалість витримування цих режимів залежить від рівня радіації, коефіцієнтів ослаблення захисної споруди, помешкань та виробничих приміщень.

Передбачається такий порядок впровадження в дію режиму захисту: за сигналом оповіщення робітники та службовці укриваються у сховищах; після виникнення надзвичайної ситуації оцінюють обстановку на об'єкті; якщо об'єкт опинився за межами осередку ураження та зон радіоактивного забруднення, то продовжується виробнича діяльність. Якщо ж об'єкт потрапив у зону радіаційного забруднення, то залежно від рівня радіації вводиться відповідний режим радіоактивного захисту.

Організація та проведення дозиметричного і хімічного контролю

Дозиметричний і хімічний контроль здійснюється з метою оцінки працездатності особового складу формувань ЦО, робітників та службовців, визначення порядку їх використання, обсягу медичної допомоги на етапі евакуації, а також необхідності та обсягу санітарної обробки людей, дезактивації та дегазації обладнання, техніки, транспортних засобів, одягу, засобів індивідуального захисту тощо, можливості використання продуктів харчування, води, фуражу, які опинилися в зонах радіоактивного та хімічного забруднення, засобів індивідуального захисту тощо.

Дозиметричний і хімічний контроль організовують управління з надзвичайних ситуацій та служби ЦО об'єкта. Проводиться він командирами формувань та силами розвідувальних підрозділів (розвідниками-дозиметристами і розвідниками-хіміками формувань ЦО).

При проведенні дозиметричного та хімічного контролю здійснюється:

- оцінка працездатності сил ЦО та населення;
- визначення важкості гострих променевих уражень;
- визначення порядку використання формувань ЦО при проведенні рятувальних та інших невідкладних робіт;
- визначення режимів радіаційного захисту;
- визначення лікувально-профілактичних та лікувально-евакуаційних заходів;
- вибір необхідного виду спеціальної обробки.

4.1.3. Визначення можливості використання продуктів харчування та води

Визначення ступеня забруднення продуктів харчування, води і фуражу покладається на хімічні та радіологічні лабораторії ЦО.

Дозиметричний контроль включає контроль радіоактивного опромінення людей і забруднення різних поверхонь.

При контролі радіоактивного опромінення визначають розмір поглиненої дози опромінення за час перебування на забрудненій місцевості.

Контроль опромінення поділяють на груповий та індивідуальний. Перший здійснюється по формуванням, цехам, бригадам з метою отримання відомостей про середній рівень одержаних доз опромінення для оцінки та визначення категорій працездатності.

Індивідуальний контроль є необхідним для первинної діагностики важкості променевої хвороби. У кожній команді, групі, цеху ведуть облік опромінення і сумарну дозу опромінення періодично заносять до особистої картки обліку. За даними обліку доз опромінення командирами формувань, начальниками цехів

визначається ступінь працездатності людей, тобто можливість виконання ними своїх професійних обов'язків упродовж деякого часу після зовнішнього опромінення. Контроль ступеня радіоактивного забруднення людей, техніки, обладнання, одягу тощо здійснюється шляхом вимірювання потужності дози опромінення, тобто рівня радіації на поверхні цих об'єктів за допомогою приладів типу радіометрів.

Ступінь радіоактивного забруднення продовольства, води і фуражу визначається в радіометричних лабораторіях в одиницях питомої активності – Кюрі на кілограм, Кюрі на літр, порівнюється з допустимим, після чого робиться висновок про необхідність проведення спеціальної обробки.

Хімічний контроль проводиться для визначення ступеня забруднення сильнодіючими отруйними речовинами засобів індивідуального захисту, техніки, продовольства, води, фуражу, а також місцевості та повітря. На підставі результатів контролю визначається можливість дій людей без засобів індивідуального захисту, повнота необхідної дегазації техніки та споруд, знезаражування продовольства, води тощо.

Завчасно організований та правильно проведений дозиметричний і хімічний контроль допоможе зберегти нормальну життєдіяльність та працездатність людей.

4.1.4. Способи захисту населення при радіоактивному та хімічному забрудненні

Захист населення при радіоактивному забрудненні. Основними заходами захисту населення при радіоактивному забрудненні є:

- оповіщення про небезпеку радіоактивного забруднення;
- укриття в захисних спорудах, а при їх відсутності – в будівлях з негайною герметизацією вікон, дверей, вентиляційних отворів тощо;
- використання індивідуальних засобів захисту, а при їх відсутності ватно-марлевих пов'язок;
- використання профілактичних протирадіаційних препаратів з індивідуальної аптечки АІ-2;
- виключення вживання забруднених продуктів та води;

- додержання режимів поведінки людей на забрудненій території;
- при необхідності евакуація населення з забрудненої території;
- обмеження доступу на забруднену територію;
- санітарна обробка людей, дезактивація одягу, техніки, споруд тощо.

Порядок дій та правила поведінки людей на зараженій радіоактивними речовинами території визначаються радіаційною обстановкою.

Слід зазначити, що воду для приготування їжі треба брати тільки з водогону або захищених колодязів. Усі продукти в герметичній тарі, а також ті, які зберігалися в холодильниках, шафах, підпіллі, в скляній та емальованій тарі, в поліетиленових мішках придатні до використання.

Захист населення при хімічному забрудненні. Основними способами захисту населення при хімічному забрудненні є:

- оповіщення про загрозу хімічного забруднення;
- укриття в захисних спорудах;
- використання індивідуальних засобів захисту: протигазів та засобів захисту шкіри;
- застосування антидотів (при їх наявності);
- використання індивідуальних протихімічних пакетів (ІПП);
- евакуація людей із зони забруднення;
- санітарна обробка людей, дегазація одягу, території, споруд, будівель, транспорту, техніки та майна.

При виникненні аварії на хімічно небезпечному об'єкті негайно згідно з розробленими планами проводиться оповіщення працюючих та населення, яке мешкає поблизу. Населення використовує засоби захисту органів дихання і виходить із зони забруднення у заданий район.

Організується розвідка, яка встановлює місце аварії, тип СДОР, ступінь забруднення території, ґрунту, повітря, стан людей в зоні забруднення, кордони зон забруднення, напрямок та швидкість вітру в приземному шарі та напрямок

розповсюдження забрудненого повітря. Зону забруднення оточують та організують регулювання руху.

Уражені одержують медичну допомогу, їх виводять у незаражений район, у разі необхідності розміщують у лікувальних установах.

Продукти харчування та воду, які потрапили в зону забруднення, перевіряють, після чого приймається рішення про їх дегазацію чи знищення.

Із забрудненої території слід виходити швидко, не здіймаючи пилу і не торкаючись до навколишніх предметів. На забрудненій території не можна знімати засоби захисту, їсти, пити, палити. При виявленні на шкірі чи одязі крапель ОР необхідно не гаючись обробити ці місця вмістом індивідуального протихімічного пакету.

Після виходу з забрудненої місцевості необхідно пройти санітарну обробку з обов'язковою заміною білизни, а при необхідності й усього одягу.

4.1.5. Забезпечення населення та формувань ЦО засобами протирадіаційного та протихімічного захисту

Відділ (ланка) з надзвичайних ситуацій ЦО об'єкта спільно з діючими службами організує накопичення, збереження та підтримання у постійній технічній готовності засобів індивідуального захисту і медичних засобів.

Зберігання цих засобів організують якомога ближче до робочих місць у цехах, відділах, бюро. Якщо такої можливості немає, то засоби індивідуального захисту зберігають на складах підприємств. У мирний час це майно періодично контролюють.

Засобами індивідуального захисту та медичними засобами в першу чергу забезпечують особовий склад формувань ЦО, а також робітників і службовців, які продовжують роботу в умовах надзвичайних ситуацій на об'єкті. Особовий склад формувань, крім того, забезпечують респіраторами.

Усе непрацююче населення, незважаючи на забезпечення його протигазами, повинно мати найпростіші засоби захисту органів дихання – ватно-марльові

пов'язки та протипильові маски, виготовлені самостійно чи місцевою промисловістю. Видача засобів індивідуального захисту(ЗІЗ) на об'єктах економіки проводиться за цехами та відділам, при виникненні загрози надзвичайної ситуації. Населення, яке не зайняте у виробництві, одержує ЗІЗ на приймальних пунктах заміської зони. Одночасно з видачею протигазів проводиться перевірка їх технічного стану.

4.1.6. Укриття в захисних спорудах

Найбільш надійний захист людей від усіх уражаючих факторів – високих температур і шкідливих газів у зонах пожеж, вибухонебезпечних, радіоактивних та сильнодіючих отруйних речовин, обвалів та уламків зруйнованих будівель і споруд – це використання захисних споруд. До них належать сховища, протирадіаційні укриття (ПРУ), а також найпростіші відкриті та перекриті щілини. Сховища бувають окремо розміщені та вбудовані, тобто розміщені в підвальних приміщеннях будівель. У сховищах створюють запаси продуктів харчування, води (не менш ніж на дві доби), медикаментів. Укриття населення у сховищах проводиться за відповідними сигналами цивільної оборони.

Заповнення сховищ проводять організовано й швидко. Люди розміщуються за вказівками командира ланки чи групи обслуговування сховища.

У сховищі необхідно суворо дотримуватися встановленого режиму та розкладу. Люди, які знаходяться в сховищі, повинні виконувати всі розпорядження особового складу ланки або групи обслуговування сховищ. Забороняється без необхідності ходити по приміщеннях сховища, палити, самостійно вмикати або вимикати електроосвітлення, інженерні агрегати та мережі, відкривати та зачиняти двері. Забороняється запалювати свічки, газові лампи й саморобні світильники.

У сховищах необхідно зберігати дотримуватися тишу. Дозволяється організовувати бесіди, прослуховувати радіопередачі, грати у шахи, шашки та інші

"тихі" ігри. При необхідності виходу зі сховища обов'язково мати при собі засоби індивідуального захисту. Час перебування людей у сховищах визначають штаби ЦО, вони встановлюють порядок дій та правила поведінки населення при виході зі сховища й передають ці розпорядження телефоном або радіозасобами.

Люди виходять зі сховищ після сигналу "Відбій тривоги" за вказівками коменданта сховища під керівництвом особового складу формування обслуги сховища. Дотримуються такого порядку виходу зі сховища: спочатку виходить кілька чоловік, які надаватимуть допомогу тим, що не мають змоги самостійно залишити сховище, потім евакуюються хворі, діти, літні люди, вагітні жінки й після них – усі інші.

При пошкодженні або завалі сховища, його затопленні, пожежі комендант оцінює можливість подальшого перебування людей у сховищі і, не чекаючи допомоги рятувальних формувань, організує роботи з розкриття сховища для виводу людей. До роботи з розкриття сховища залучають також і тих, хто знаходиться у сховищі.

4.2. Проведення евакуаційних заходів

З метою належного забезпечення проведення евакуації населення України Кабінет Міністрів затвердив "Положення про порядок проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру" №14321 від 26.10.2001 р.

Під евакуаційними заходами розуміють розосередження та евакуацію населення з категоризованих міст у заміську зону. Ці заходи організують і проводять відповідно до плану ЦО об'єкта та вказівок старшого начальника ЦО.

Евакуація – це комплекс заходів щодо організованого вивезення (виводу) населення з зон можливого впливу наслідків надзвичайної ситуації та розміщення його у безпечних районах у разі виникнення безпосередньої загрози життю та здоров'ю людей.

Вона може бути загальною або частковою. *Загальна евакуація* – це комплекс заходів, що здійснюється для всіх категорій населення в окремих регіонах держави у разі виникнення надзвичайної ситуації техногенного чи природного характеру. Вона проводиться шляхом вивезення основної частини населення з міст і небезпечних районів усіма видами наявних транспортних засобів на відповідній адміністративній території та виведення найбільш витривалої його частини пішки. *Часткова евакуація* – це комплекс заходів, що здійснюється для окремих категорій населення у разі виникнення надзвичайної ситуації техногенного чи природного характеру. Вона проводиться завчасно для визначених категорій: студентів, учнів, вихованців дитячих будинків разом з викладачами, пенсіонерів та інвалідів, з обслуговуючим персоналом і членами їх сімей, а також хворих разом з лікувальними закладами і їх персоналом. Вона проводиться з використанням транспортних засобів за графіком.

Безпечний район – придатний для життєдіяльності евакуйованого населення район, який визначається рішенням відповідного органу виконавчої влади за межами зон можливого руйнування, хімічного зараження, катастрофічного затоплення, масових лісових і торф'яних пожеж, а також небезпечного радіоактивного забруднення.

За кожним підприємством, установою, організацією чи об'єктом закріплюється район або пункт розміщення, як правило, на території своєї області.

У разі, коли евакуйоване населення неможливо розмістити у безпечному районі своєї області, частина його може розміщуватися у сусідній області з обов'язковим узгодженням цього питання з керівником відповідної області.

Але для евакуації населення із зон радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій визначається не менш як два райони, що знаходяться у протилежних напрямках, з урахуванням переважаючого для цієї місцевості напрямку вітру.

У разі хімічного зараження, виникнення повені, катастрофічного затоплення, масових пожеж евакуація здійснюється у безпечні райони поблизу виникнення надзвичайної ситуації.

Для планування, підготовки та проведення евакуації, приймання і розміщення населення створюються евакуаційні комісії, збірні евакопункти (ЗЕП), проміжні пункти евакуації (ППЕ), приймальні евакопункти (ПЕП).

Евакуаційні органи здійснюють планування евакуації, підготовку населення до цих заходів, розподіл і контроль транспортних засобів для забезпечення перевезень, визначення станцій (місць) посадки і висадки, визначення маршрутів руху населення пішки, практичне проведення евакуації, приймання евакуйованого населення та ведення його обліку, а також контроль за розміщенням і життєзабезпеченням.

Час на розгортання евакоорганів усіх рангів не повинен перевищувати чотирьох годин з моменту отримання рішення про проведення евакуації.

У разі виникнення потреби у екстреному проведенні евакуації створюються оперативні групи, які розпочинають роботу з моменту прийняття рішення про евакуацію.

Контроль за роботою евакуаційних органів здійснюють керівники відповідних органів виконавчої влади (об'єктів), яким підпорядковані ці органи.

Збірні евакопункти (ЗЕП) призначені для збору і реєстрації населення, яке підлягає евакуації, формування піших колон та ешелонів, забезпечення відправлення їх на пункти посадки на транспортні засоби та вихідні пункти руху пішки.

Проміжні евакопункти (ППЕ) розгортаються на межах зон радіоактивного або хімічного забруднення.

Приймальні евакопункти розгортаються в пунктах висадки евакуйованого населення і призначаються для його зустрічі і відправлення до районів (пунктів) розміщення.

Уповноважений орган управління з питань НС у межах наданих йому повноважень бере участь у плануванні, підготовці та проведенні евакуації, здійснює координацію цих заходів, організує інженерну, медичну, пожежну, радіаційну та хімічну розвідки, підготовку до розгортання пунктів спеціальної обробки населення,

знезаражування одягу і транспортних засобів, а також дозиметричного контролю у складі приймальних евакопунктів.

Евакуація населення із зон небезпечного радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій планується і проводиться:

- для АЕС потужністю до 4 ГВт – у радіусі 30 км;
- для АЕС потужністю більше 4 ГВт – у радіусі 50 км.

Порядок проведення евакуації

З моменту отримання рішення (сигналу) про проведення евакуації евакокомісії уточнюють завдання керівникам об'єктів щодо проведення евакуації, контролюють стан оповіщення населення, його збору, формування колон (через начальників маршрутів), забезпечують переміщення їх до пунктів евакуації, а також разом з транспортними службами – готовність транспортних засобів до перевезень, уточнюють порядок їх використання, підтримують постійний зв'язок з начальниками маршрутів та з органами виконавчої влади безпечних районів, інформують їх про хід евакуації.

У райони розміщення евакоорганів та населення, яке підлягає евакуації, направляються представники евакокомісій для вирішення питань приймання, розміщення і життєзабезпечення евакуйованого населення. Керівник органу виконавчої влади і евакокомісія безпечного району організують підготовку пунктів висадки, розгортають приймальний евакопункт, уточнюють порядок подачі транспорту, кількість прибулих, керують розміщенням евакуйованого населення.

У разі оголошення евакуації громадяни самостійно на міських транспортних засобах, які працюють цілодобово, прибувають на збірні евакопункти. Працівники усіх пунктів розподіляють громадян, які підлягають евакуації, за транспортними засобами, інструктують їх і забезпечують посадку на транспортні засоби.

У разі виникнення аварії на хімічно або радіаційно небезпечному об'єкті евакуація проводиться в два етапи:

1. Від місця знаходження людей до межі зони забруднення.
2. Від межі зони забруднення до пункту розміщення евакуйованого населення.

Евакуація населення із зон катастрофічного затоплення проводиться у першу чергу з населених пунктів, що знаходяться поблизу гребель, хвиля прориву яких може досягти зазначених населених пунктів протягом менше ніж 4 год, а з інших населених пунктів – за наявності загрози їх затоплення.

Евакуйовані громадяни повинні мати при собі паспорт, військовий квиток, документ про освіту, трудову книжку або пенсійне посвідчення, свідоцтво про народження, гроші, цінні речі, продукти харчування на 3 доби, постільну білизну, необхідний одяг і взуття загальною вагою не більше 50 кг. Дітям дошкільного віку вкладається у кишеню записка, де зазначаються прізвище, ім'я, домашня адреса, а також ім'я та по батькові матері і батька.

Евакуація населення здійснюється за виробничо-територіальним принципом. Це означає, що вивіз у заміську зону всіх робітників та службовців, членів їх сімей, студентів вузів, учнів середніх навчальних закладів організують через підприємства, установи та навчальні заклади. Вивіз решти населення здійснюють ЖЕКи за місцем проживання.

Для безпосереднього керівництва розосередженням та евакуацією населення в містах створюють міські, районні та об'єктові комісії. В обов'язки евакуаційної комісії об'єкта входить: облік робітників та службовців, які підлягають розосередженню, а також членів їх сімей, визначення складу піших колон й уточнення маршрутів їх руху; рішення питань транспортного забезпечення; підготовка проміжних пунктів евакуації (ППЕ), районів розосередження та евакуації, пунктів посадки на транспортні засоби та висадки з них; організація зв'язку та взаємодії з районною евакокомісією та збірним евакопунктом.

Для прийому та розміщення евакуйованого населення в сільських районах при сільрадах створюють евакоприймні комісії. Поблизу кінцевих пунктів висадки населення, яке прибуває в заміську зону, евакоприймальні комісії розгортають прийомні евакопункти.

Розосередження та евакуацію населення здійснюють, як правило, комбінованим способом, при якому одночасно проводиться вивіз населення всіма транспортними засобами й вивід пішки. Транспорт евакуюють робітників та

службовців об'єктів, які продовжують роботу у місті; населення, яке не має змоги рухатися довго пішки – хворі, жінки з дітьми до 10 років тощо; деякі формування ЦО. Решта населення виводиться пішки.

Вивід пішки планується на відстань одного добового переходу, який здійснюється за 10–12 годин руху, з розрахунком виходу за кордони зони можливих руйнувань. З метою забезпечення організованого руху і зручності керівництва ним рекомендовано з населення формувати колони 500–1000 чол. за виробничо-територіальним принципом та призначати начальника колони з числа керівників підприємств і ЖЕКів, а також начальників піших маршрутів з групами управління та зв'язку. Середня швидкість руху колони – 4–5 км/год. Відстань між колонами до 500 м. Для відпочинку організують привали: малі – через 1–1,5 год руху на 10–15 хв., великий – у другій половині добового переходу на 1–2 год.

Населення, яке перебуває на ППЕ, проходить реєстрацію, розподіляється по населеним пунктам та рушає до них. Дітей, інвалідів та людей похилого віку, а також речі перевозять місцевим транспортом. Місцеві органи ЦО та ради народних депутатів організують працевлаштування прибулих.

Для розміщення розосереджуваного та евакуйованого населення в заміській зоні використовують будинки відпочинку, санаторії, туристські та спортивні бази, дитячі табори, а також будинки місцевих жителів, дачі, садово-городні будиночки, інші помешкання. З метою створення найкращих умов для розміщення населення завчасно проводяться заходи з розвитку жилого фонду, будівництво підприємств торгівлі та громадського харчування, підготовка джерел водопостачання тощо.

Райони розосередження повинні розміщуватися на такій відстані, щоб на проїзд у місто на роботу і назад у заміську зону витратити не більше 4–5 годин.

Після завершення евакозаходів у місті буде знаходитися тільки працююча зміна, тобто близько 10–15 % від загальної чисельності населення міста.

З метою швидкого та організованого проведення евакозаходів слід передбачити та спланувати завчасно: транспортне, протирадіаційне, протихімічне та медичне забезпечення, продовольче та речове постачання, а також охорону громадського порядку.

Евакуація в умовах надзвичайних ситуацій мирного часу має свої особливості.

Оповіщення виконують на всю глибину зони небезпечного радіоактивного забруднення, де можна чекати ураження людей. У першу чергу оповіщається населення районів, прилеглих до місця аварії, а потім – більш віддалених районів.

Населення за сигналом оповіщення повинно суворо виконувати режим радіаційного захисту. Виходити на вулицю до прибуття транспорту не слід, щоб не зазнавати переопромінення. У приміщеннях слід щільно закрити вікна, квартирки та двері.

Не дозволяється вживання забруднених продуктів харчування і води, приймаються інші запобіжні заходи.

Евакуація проводиться з тих районів, де перебування населення може привести до опромінення вище припустимих доз і де неможливо забезпечити його захист іншими способами. Рішення про евакуацію приймає начальник ЦО області або держави.

Евакуацію проводять після ретельної підготовки людей, транспорту, вивчення маршрутів висування з урахуванням радіаційної обстановки. Населення завчасно попереджають про час і порядок евакуації, транспорт подають до місць знаходження людей, наприклад, до під'їздів, перевезення людей здійснюють у критих транспортних засобах у стислі строки за маршрутами з найменшими рівнями радіації. Під час руху ведеться радіаційна розвідка та дозиметричний контроль. Населення доставляють до меж зони забруднення, а потім воно переходить на незабруднений транспорт, яким перебазується до місць розміщення.

При в'їзді на незабруднену територію проводять контроль забрудненості людей та транспорту. При необхідності проводять санітарну обробку людей, дезактивацію одягу, майна та транспорту.

У зонах забруднення проводять заходи по дезактивації території, споруд, техніки тощо, виконують заходи, направлені на знищення пилу, ведуть контроль забрудненості сільськогосподарської продукції, організовують охорону будівель, споруд та майна.

4.3. Захисні споруди цивільної оборони

Захисні споруди цивільної оборони – це інженерні споруди, призначені для захисту людей від наслідків аварій, катастроф та стихійних лих, а також від зброї масового ураження і звичайних засобів нападу, дії вторинних уражаючих факторів, які виникають при деяких надзвичайних ситуаціях.

За захисними властивостями захисні споруди поділяються на сховища, протирадіаційні укриття (ПРУ) та найпростіші укриття.

Надійний захист населення може бути забезпечений лише при достатній кількості сховищ та ПРУ.

У сховищі населення розміщується сидячи або лежачи. Число місць для лежання складає 20 % від місткості сховища при двоох'ярусному розміщенні нар і 30 % – при трьох'ярусному.

Пункт керування (ПК) передбачається тільки на об'єктах з числом працюючих у найбільшій зміні понад 600 чол. ПК розміщується в одному зі сховищ біля його входу. На об'єкті з меншим числом працюючих ПК обладнують у сховищах.

ПК складається з робочої кімнати та кімнати зв'язку. Він відділений від інших приміщень вогнетривкою перегородкою. Загальна кількість працюючих на ПК не повинна перевищувати 10 чол. (на окремих великих об'єктах економіки – 25 чол.). Норма площі на ПК – 2 м²/чол.

Медична кімната площею 9 м² передбачається в сховищах, розрахованих на 900–1200 чол. На кожні 100 чоловік понад 1200 площа медичного пункту збільшується на 1 м².

Санітарні пости площею 2 м² передбачаються на кожних 500 чол., але не менше одного санпоста на сховище.

Тамбур-шлюз розміщується при одному з виходів зі сховища місткістю 300 чол. і більше, при цьому в сховищах місткістю від 300 до 600 чол. споруджують однокамерний, а при сховищах місткістю понад 600 чол. – двокамерний тамбур-шлюз. Площа кожної камери 8–10 м². Замість двокамерного шлюзу дозволяється споруджувати на двох входах однокамерні тамбур-шлюзи.

Площа допоміжних приміщень розраховується залежно від кількості людей та числа встановленого обладнання в приміщеннях сховища. Ця площа коливається в межах $1 - 0,16 \text{ м}^2/\text{чол.}$

Фільтровентиляційні приміщення споруджуються поблизу входів чи аварійних виходів біля зовнішніх стін сховища. У сховищах місткістю до 150 чол. фільтровентиляційне обладнання дозволяється розміщувати безпосередньо в приміщенні для укриття людей.

Санітарні вузли обладнують окремо для чоловіків та жінок. Для жінок один унітаз на 75 чол., а для чоловіків один унітаз та пісуар на 150 чол. Крім того, в санітарних вузлах обладнують умивальники – один на 200 чол., але не менше одного на санітарний вузол.

Приміщення для дизельної електростанції (ДЕС) розміщують біля зовнішньої стіни та відокремлюють від інших приміщень вогнетривкою стінкою. Вхід до приміщення ДЕС зі сховища обладнують тамбуром з двома герметичними дверми, які відкриваються в бік сховища.

Захищених входів та виходів зі сховища повинно бути не менше двох, розміщуються вони з протилежних сторін. Число входів визначається із розрахунку: один вхід розміром $0,8 \times 1,8 \text{ м}$ на 200 чол. або розміром $1,2 \times 2 \text{ м}$ на 300 чол. Усі входи обладнуються тамбуром. Ширина та довжина тамбура приймається на $0,6 \text{ м}$ більше, ніж ширина дверного полотна. Зовнішні двері тамбура повинні бути захисно-герметичними, внутрішні герметичними. При місткості сховища до 300 чол. дозволяється обладнувати один вхід, при цьому другим повинен бути аварійний або евакуаційний вхід у вигляді тунелю розміром $1,2 \times 2 \text{ м}$. У вбудованих сховищах місткістю до 600 чол. аварійний вихід дозволяється обладнувати у вигляді вертикальної шахти, з'єднаної зі сховищем горизонтальним тунелем розміром у поперечному перерізі $0,9 \times 1,3 \text{ м}$. Вихід зі сховища в тунель обладнується захисно-герметичними дверима, а вихід з вертикальної шахти – бетонним оголовком.

Відстань оголовка від будівлі, в якій розміщене сховище, залежить від висоти оголовка, висоти та типу будівлі і знаходиться в межах $(0,5H+3) \text{ м}$, де H – висота будівлі.

В окремо розміщених сховищах дозволяється один із виходів, який розміщено поза зоною завалів, використовувати як аварійний.

Для забезпечення необхідних умов перебування людей сховища обладнують системами життєзабезпечення: постачання повітря або вентиляції, каналізації, опалення, електропостачання, зв'язку та оповіщення.

Система постачання повітря повинна забезпечувати очистку зовнішнього повітря та видалення з приміщень тепловиділень і вологи. При цьому забезпечуються такі санітарно-гігієнічні умови: повітря повинно містити CO₂ – не більше 1 %, температура повітря повинна бути не більше 23 °С.

Розрахунки обладнання системи постачання повітря ведуть звичайно для двох режимів роботи:

- чистої вентиляції (режим 1);
- фільтровентиляції (режим 2).

Для очищення повітря приміняються фільтро-вентиляційні комплекси ФВК-1 і ФВК-2.

У ПРУ місткістю більш ніж 50 чол. повинно бути не менше двох входів розміром 0,8*1,8 м, при цьому бажано, щоб вони були розміщені в протилежних кінцях укриття під кутом 90° один до одного.

ПРУ або споруди, які обладнані для укриття людей, можуть не мати системи постачання повітря. Через це склад повітря в таких укриттях безперервно погіршується. Внаслідок цього перебування людей у них обмежується у часі (4–6 годин).

При переобладнанні різних споруд під ПРУ замурують віконні прорізи на всю їх товщину цеглою або іншими рівноцінними матеріалами. Перекриття підсилюють шаром піску, шлаку чи просто землі товщиною 20 см. Ретельно замурують щілини, отвори в стінах, тріщини.

Двері старанно підганяють до рами та оббивають міцною тканиною. У тамбурі, який обладнують при вході, встановлюють додаткові двері або завісу. По можливості обладнують один проточний і один витяжний короби, коли відсутні засоби подачі повітря до укриття.

Для збереження продуктів харчування і води в стінах ПРУ роблять ніші, частково або повністю обладнані захисними завісами. У цих випадках вода повинна зберігатися у термосах, баках та інших посудинах, які повинні щільно закриватися. Продукти повинні бути щільно загорнутими в целофанові чи поліетиленові плівки або пакети. Слід мати на увазі, що при наявності радіоактивних речовин в укритті прийом їжі та води забороняється.

Для запобігання попаданню радіоактивних речовин у ПРУ при вході до нього з заражених осередків місцевості слід перед тамбуром видалити радіоактивний пил з верхнього одягу та взуття за допомогою струшування, змивання, протирання ганчір'ям тощо, а в тамбурі обережно зняти одяг та взуття. Після цього можна заходити в укриття.

У перші 3–5 годин після початку радіоактивного забруднення входні двері та вентиляційні отвори повинні бути закритими. За цей час рівень радіації на місцевості різко знижується, а радіоактивний пил в основному осідає. Після 4–6 годин укриття необхідно провітрити, але не слід улаштовувати протяги. Ті, що укриваються, надягають засоби індивідуального захисту, виходять на 15–20 хвилин зі сховища чи укриття, на цей час відкривають вентиляційні засуви. Якщо рівень радіації на місцевості досить високий, то на період провітрювання люди можуть залишатися в засобах захисту органів дихання в укриттях.

В укриттях місткістю більше 50 чоловік встановлюється вентиляція з ручним чи електричним приводом.

Кожні 2–3 доби усі поверхні та предмети в ПРУ слід протирати вологою ганчіркою, а підлогу постійно підтримувати у вологому стані.

У системі захисту населення особливо важливе значення має побудова найпростіших укриттів типу щілин. Щілина є простим за конструкцією захисним спорудженням, побудова якого може бути виконана населенням у короткі терміни. Щілина може бути відкритою або перекритою. Відкрита щілина зменшує дози опромінення від радіоактивного забруднення у 2–3 рази без дезактивації щілини і до 20 разів – після дезактивації. Перекрита щілина відповідно знижує дозу опромінення у 40–50 разів.

Щілина являє собою рівчак глибиною 200 см шириною зверху 120 см і по дну 80 см, довжиною – по кількості тих, що укриваються. Щілина на 10 чоловік, наприклад, має довжину 8–10 м, в ній рекомендують обладнувати 7 місць для сидіння та 3 – для лежання. Будівництво її проводиться у два етапи: спочатку відривається та обладнується щілина, а потім вона перекривається. Перекриття щілини роблять з колод діаметром 18–20 см, брусків, залізобетонних плит та інших міцних матеріалів. Зверху цього перекриття укладають гідроізоляцію з рубероїду, поліетиленової плівки або шару глини товщиною 20-30 см, а потім насипають шар ґрунту товщиною 70 – 80 см і накривають дерном.

4.4. Засоби індивідуального захисту

За класифікацією засоби індивідуального захисту поділяються на три основні групи.

1. Засоби захисту органів дихання:

- протигази: ізолюючі, фільтруючі, цивільні, загальновійськові, дитячі протигази та камери захисні дитячі;
- респіратори: респіратор Р-2, дитячий Р-2Д, “Пелюстка” та ін;
- найпростіші засоби: протипилова марлева маска (ПТМ), ватно-марлева пов’язка.

2. Засоби захисту шкіри:

- табельні (захисний одяг): ізолюючі (Л-1, ЗЗК та ін.), фільтруючі (ЗФО);
- підручні: (повсякденний одяг, пристрої для цільного захисту).

3. Засоби медичного захисту:

- радіозахисні засоби: радіопротектори, комплекси, адсорбенти;
- антидоти ФОР, синильної кислоти та ін;
- протибактеріальні засоби: неспецифічної профілактики (антибіотики, інтерферони), специфічної профілактики (сироватка, вакцини, анатоксини, бактеріофаг);
- засоби часткової санітарної обробки (ППІ-8 та ін.);

- перев'язочні пакети, бинти і протиопікові пов'язки.

У захисті людини засоби індивідуального захисту мають винятково важливе значення, передусім, внаслідок можливості швидкого їхнього застосування при необхідності. Тому вони повинні бути у постійній готовності до застосування, а при виникненні надзвичайної ситуації (зараження атмосфери ОР, РР, БЗ, СДОР) використовуватися людиною негайно.

4.4.1. Засоби захисту органів дихання

Протигази. Сучасні протигази мають достатньо високі захисні властивості та експлуатаційні показники, що забезпечують захист органів дихання і очей людини від впливу ОР (парів, туману, диму, краплиннорідких ОР), РР, що знаходяться у повітрі, а також патогенних мікроорганізмів і отрути, що знаходяться в аерозольному стані.

За принципом захисної дії протигази можуть бути ізолюючими та фільтруючими. Найбільш широко застосовуються фільтруючі протигази (загальновійськові, цивільні, дитячі). Діють вони за принципом очистки зараженого повітря у внутрішніх шарах фільтро-поглинаючої коробки, що містить вугілля (з каталізатором) та протиаерозольний (протидимний) фільтр.

Захист органів дихання від монооксида вуглецю, що затримується захисними шарами фільтро-поглинаючої коробки, забезпечується використанням спеціального гопкалітового патрона, що вставляють (пригвинчують) між єднальною трубкою (лицевою частиною) протигаза та фільтро-поглинаючою коробкою.

На сьогоднішній день для дорослого населення можуть бути використані такі фільтруючі протигази: ГП-5, ГП-5М, ГП-7; для захисту дітей – протигази ДП-6М (дитячий протигаз, тип шостий, малий), ДП-6 (дитячий протигаз, тип шостий), ПДФ-7 (протигаз дитячий, тип сьомий), ПДФ-Д (протигаз дитячий, дошкільний), ПДФ-Ш (протигаз дитячий).

Крім того, для захисту дітей віком до одного року використовують камеру захисну дитячу, тип шостий (КЗД-6).

До нетабельних протигазів відносяться промислові протигazi, які особливо широко застосовуються на хімічних підприємствах. Коробки цих протигазів спеціалізовані, шихта може містити різноманітні адсорбенти або адсорбент і протиаерозольний фільтр.

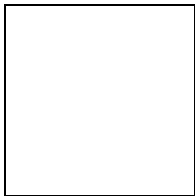


Рисунок 4.1 – Протигаз ГП-5:

1 – протигазова коробка; 2 – коробка з плівками, що не пітніють; 3 – шолом-маска; 4 – сумка

Рисунок. 4.2 – Протигаз ГП-7

Основи влаштування протигазу

Протигаз складається з лицевої частини (маски, шолом-маски), фільтро-поглинаючої коробки, очкового вузла, клапанної коробки, єднальної трубки, сумки протигазу.

Фільтро-поглинаюча (протигазова) коробка виготовляється з бляхи, має круглу або овальну форму. Для збільшення стійкості коробки на корпусі відтиснено поперечні виступи. На кришці коробки є горловина для приєднання коробки до лицевої частини протигазу. В днищі коробки знаходиться круглий отвір, через який надходить повітря. При зберіганні він закривається гумовою пробкою.

Для забезпечення захисту металу від дії іржі, коробка зовні фарбується, а всередині покривається чорним лаком. Коробка містить (за потоком повітря) протидимний фільтр та вугілля-каталізатор (шихту).

Протиаерозольний фільтр призначений для затримки ОР, РР і БЗ, що застосовуються у вигляді аерозолів, диму, туману та пилу. Протиаерозольний фільтр

виготовляють із матеріалів, що мають велику кількість довгих і звивистих каналів (із клітковини або азбесту).

Протиаерозольний фільтр сучасних протигазів краще всього затримує грубодисперсні аерозолі з розміром частинок понад 0,3 мк і тонкодисперсні аерозолі – менш ніж 0,1 мк; гірше всього затримує аерозоль з розміром частинок від 0,1 до 0,3 мк. Великі частинки, що мають велику масу та велику інерцію на звивинах ("поворотах") каналу фільтру, вилітають за межі повітряної течії та попадають у поверхню каналу і тим самим затримуються. Надзвичайно дрібні частинки, що мають виражений броунівський рух, ударяючись при цьому в поверхню каналу, також затримуються. Частинки, розміром від 0,1 до 0,3 мк, з одного боку, настільки малі, що, не маючи інерції, не вилітають з течії повітря, з іншого – настільки великі, що не мають вираженого броунівського руху. Тому частинки таких розмірів, слідуючи за течією повітря, проникають через аерозольний фільтр і дають певний відсоток проскоку. Гарні сучасні фільтри мають коефіцієнт проскоку 0,0001–0,0000001 %.

Шихта (універсальний абсорбент) протигазової коробки призначена для затримки ОР, що знаходяться у стані молекулярної дисперсності (у вигляді газу або пару). Основу шихти складає активоване вугілля, що є одним з найбільш пористих тіл у природі. Поверхня пор одного грама такого вугілля досягає 800–900 м². Тому один грам вугілля може поглинути до 0,5 г отруйних речовин. При проходженні ОР через активоване вугілля відбувається ряд фізико-хімічних процесів, об'єднаних загальною назвою – сорбція. Окремі випадки сорбції являють собою процеси, що називаються адсорбцією, хемосорбцією та капілярною конденсацією. При адсорбції речовини збираються і уплотнюються на поверхні сорбенту (газ уплотнюється на поверхні вугілля). Якщо при цьому відбувається утворення нових хімічних сполук, процес визначається як хемосорбція.

Також при адсорбції речовина, що збирається, може проникати (дифундувати) всередину маси сорбенту. У деяких випадках пароподібна речовина, що сорбується, під впливом капілярних сил сорбенту загустіває. Цей процес носить назву капілярної конденсації.

Найбільше практичне значення у відношенні вугілля мають адсорбція і капілярна конденсація.

Активоване вугілля краще всього адсорбує газу речовин, що мають високу молекулярну вагу та високу температуру кипіння. Так, він добре адсорбує пари іприту, люїзиту, зоману, хлорпікрину, слабше – хлор, дифосген і вкрай слабо – синильну кислоту, а також інші кислоти ОР і продукти їхнього розпаду. Вугілля цілком не затримує димоподібні, туманоподібні ОР і окис вуглецю.

Для підсилення хемосорбції активованого вугілля, збільшення його захисної потужності по відношенню до фосгену (дифосгену) та інших кислих ОР і продуктів їхнього розпаду на великі пори вугілля додаються хімічні добавки основного характеру.

Для підсилення захисних властивостей протигаза від ціаністих сполучень використаний засіб основних і комплексотворення синильної кислоти з сіллю важких металів. Для цього активоване вугілля пропитується не тільки лугами, але і сіллю металів, наприклад, міді та ін. Взаємодія лугу і солі металу з синильною кислотою призводить до утворення тривких, комплексних солей.

Надмірне введення хімічних пропиток може знизити активність вугілля внаслідок виключення з його роботи мікропор. Тому оптимальна вага пропиток не повинна перевищувати 2 % від ваги вугілля.

Лицева частина протигаза служить для проведення очищеного повітря до органів дихання і для захисту очей від отруйних і радіоактивних речовин, а також від хвороботворних мікробів. Вона складається з шолом-маски або маски з окулярами і пристроями для збереження скла від запотівання, клапанної коробки та єднальної трубки. Лицеві частини мають різні розміри. Найменший – нульовий, найбільший – четвертий. Розмір вказано на підборідній частині маски. Маска виготовлена з еластичної гуми. Дугоподібні гофри і опуклості для вух призначені для забезпечення більш рівномірного тиску шолома на кровоносні судини голови, що зменшує больові відчуття.

У шолом-маску (маску) герметично вставлені плоскі окуляри зі звичайного скла. Разом зі склом в окулярний манжет монтується пружинне кільце та гумова прокладка.

Клапанна коробка служить для розподілу потоку вдиханого і видихуваного повітря. В ній є один клапан для вдиху і два для видиху.

Клапан вдиху – кругла гумова пластинка з отвором у центрі. При вдиху клапан піднімається і пропускає повітря, що вдихається під шолом-маску, а при видиху він прижимається до сидла і перегороджує видихуваному повітрю шлях у фільтро-поглинаючу коробку.

Клапан видиху складається з сидловини і гумової пелюстки, з'єднаної чотирма лапками. Пелюстка суцільна. При вдиху він притискається до сидловини, внаслідок чого зовнішнє повітря не може потрапити під шолом-маску. Єднальна трубка виготовляється з гуми і має поперечні складки у вигляді гофрів, що збільшують її гнучкість і не дають можливості стискатися при скручуванні. Верхній кінець трубки закінчується металевим патрубком, на якому є гайка для сполучення з горловиною клапанної коробки.

Нижній кінець трубки закінчується металевим ніпелем. На нього надіта накидна гайка, з допомогою якої трубка приєднується до горловини коробки.

Єднальна трубка є не у всіх протигазів, а тільки у промислових і деяких дитячих. Цивільні протигази ГП-5 і ГП-7 її не мають. У них фільтро-поглинаюча коробка безпосередньо приєднується до клапанної коробки.

До протигаза додаються: плівки, що не пітніють; "олівець" проти запотівання окулярів і манжети для утеплення.

Незапотіваюча плівка – це круг з целулоїду, на одну сторону якого нанесений шар желатину, що має велику гігроскопічність. Поглинаючи вологу, він набухає, внаслідок чого на целулоїді утворюється однорідний водно-желатиновий шар, що забезпечує гарну видимість. Незапотіваюча плівка не допускає в зимовий час замерзання окулярів при температурі до -10°C .

"Олівець" проти запотівання окулярів використовується за відсутності незапотіваючих плівок. На внутрішню сторону скла окулярів наноситься тонкий

прозорий шар. При конденсації парів води на ньому утворюються не окремі краплини, а суцільна прозора плівка мильного розчину. За відсутності "олівця" можна користуватися звичайним милом.

Манжети для утеплення виробляють з гуми, в них вмонтоване окулярне скло. Манжети надіваються на окуляри шолом-маски. При цьому одержують подвійні окуляри з повітряною подушкою між скельцями. Це відвертає замерзання скла. Вони застосовуються при температурі нижче -10°C , з одночасним використанням незапотіваючих плівок.

При проходженні через фільтро-поглинаючу коробку шкідливі й отруйні речовини деякий час повністю затримуються. Однак з часом у повітрі, що виходить з коробки, можуть з'являтися їхні сліди – проскок, що характеризує вичерпання захисних можливостей протигаза. Час від початку його використання до моменту проскоку речовини називається захисною потужністю протигаза і виражається в годинах і хвилинах.

У сучасному протигазі опір диханню при швидкості потоку повітря 30 л/хв. дорівнює 18–21 мм. вод. ст. Захисна потужність по парам стійких ОР – декілька десятків годин.

Вплив протигаза на організм

При користуванні протигазом на організм людини діють три фактори: опір диханню, шкідливий простір і тиск лицевої частини протигаза.

Опір диханню визначається різницею тисків повітря в атмосфері та у просторі під маскою і вимірюється в міліметрах водяного стовпчика. Опір диханню залежить від щільності фільтра, товщини шару та розміру зерен активованого вугілля, а також швидкості руху повітря, що вдихається, а це в свою чергу визначається кількістю повітря, що споживається в хвилину. Його кількість залежить від характеру та інтенсивності фізичного навантаження. У стані спокою людина споживає 9 л/хв, стоячи в приміщенні – 12 л/хв, при ході зі швидкістю 4 км/год – 25 л/хв, при бігу зі швидкістю 12 км/год – 64л/хв. Відповідно цьому, опір протигаза диханню, коли

людина знаходиться у спокої, складає біля 20 мм вод. ст., а при бігу зростає до 250 мм вод. ст.

Шкідливим простором у протигазі називається внутрішній обсяг усієї його порожнини, де затримується видихуване повітря з підвищеним вмістом вуглекислоти та водяних парів. При наступному вдиху це повітря домішується до очищеного, що надходить з фільтро-поглинаючої коробки.

Вплив лицевої частини протигаза зводиться до механічного тиску маски на обличчя та голову, що викликає больові відчуття, зменшення гостроти зору та величини поля, затруднення промови, зниження слуху, подразнення шкіри особи. Знижуються або усуваються ці явища правильним підбором маски та тренуванням перебування в протигазі.

Цивільні протигази

Для захисту населення використовуються фільтруючі протигази ГП-5 (ГП-5М) та ГП-7.

Протигаз ГП-5 призначений для захисту людини від потрапляння в органи дихання, на очі та обличчя радіоактивних, сильнодіючих отруйних речовин та бактеріальних засобів.

Він складається із фільтро-поглинаючої коробки та лицевої частини (шолом—маски). У комплект протигаза ГП-5М входить шолом-маска з мембранною коробкою для переговорного пристрою. Для підбору необхідного розміру шолом-маски (0, 1, 2, 3, 4) необхідно заміряти голову по замкнутій лінії, що проходить через маківку, щоки і підборіддя. При величині вимірювання до 67 см беруть нульовий розмір, від 63,5 до 65,5 см – перший, від 66 до 68 см – другий, від 68,5 до 70,5 см – третій, від 71 см і більше – четвертий.

Протигаз ГП-7 – одна з останніх і досконаліших моделей. Складається з фільтро-поглинаючої коробки ГП-7 К, лицевої частини, плівок, що не пітніють (6 шт.), утеплюючих манжетів (2 шт.), захисного трикотажного чохла і сумки. Його маса в комплекті без сумки – 900 г. Опір диханню на вдиху, при швидкості

постійного потоку повітря 70 л/хв складає не більше 16 мм вод. ст. При 250 л/хв. – не більше 200 мм вод. ст.

Протигаз ГП-7 випускається у двох модифікаціях, що відрізняються обладнанням лицевої частини: ГП-7 і ГП-7В. Протигаз ГП-7 комплектується лицевою частиною МГП з переговорним пристроєм і без пристосування для пиття. Протигаз ГП-7В комплектується лицевою частиною МГП-В з переговорним пристроєм і пристосуванням для пиття з фляги.

Лицеву частину протигаза виробляють трьох розмірів. Вона складається з маски об'ємного типу з "незалежним" обтюратором, окулярного вузла, переговорного пристрою (мембрани), вузлів клапану вдиху та видиху, обтічника, наголовника та притискуючих кілець для закріплення незапотіваючих плівок.

У ГП-5 незалежний обтюратор забезпечує більш надійну герметизацію і в той же час зменшує тиск лицевої частини протигаза на голову. Зниження опору диханню, тиску на голову дозволяє збільшити час перебування в протигазі. Ним можуть користуватися люди старіші 60 років, а також хворі на легені та серцево-судинні захворювання.

Підбір лицевої частини необхідного типорозміру ГП-7 здійснюється на основі результатів вимірювання горизонтального та вертикального обсягу голови. Горизонтальний обсяг визначається вимірюванням голови по замкнутій лінії, що минає попереду по надбрівним дугам, збоку на 2 – 3 см вище краю вушної раковини та ззаду через найбільш виступаючу точку голови. Вертикальний обсяг визначається вимірюванням голови по замкнутій лінії, що минає через маківку, щоки та підборіддя. Вимірювання округлюються з точністю до 5 мм. За сумою двох вимірів встановлюють потрібний типорозмір – зріст маски та положення (номер) упорів лямок наголовника, в якому вони зафіксовані. Першою цифрою вказується номер лямки, другою – скроневих упорів, третьою – щічних. Положення лямок наголовника встановлюють при підгонці протигаза.

Дитячі протигази

Існує п'ять типів дитячих протигазів. Для дітей молодшого віку (починаючи з 1,5 років) – протигаз ДП-6М (дитячий протигаз, тип шостий, малий), для старшого ДП-6 (дитячий протигаз, тип 6).

Більш розповсюджений ПДФ-7 (фільтруючий протигаз дитячий, тип 7). Призначений він для дітей як молодшого, так і старшого віку. Відрізняється від ДП-6 тим, що укомплектований фільтро-поглинаючою коробкою від дорослого протигазу ГП-5. Як лицева частина застосовуються маски МД-І п'яти розмірів. Протигazi ПДФ-Д і ПДФ-Ш (фільтруючий протигаз дитячий дошкільний або шкільний) мають єдину фільтро-поглинаючу коробку ГП-5 і розрізняються тільки лицевими частинами. ПДФ-Д споряджається МД-3 (маска дитяча, тип третій), чотирьох розмірів. Маски мають наголовник у вигляді тонкої гумової пластини з п'ятьма шворками, що мають виступи з цифрами. Їхню підгонку починають при наступному положенні цифр шворок упряжок: лобна, скроневі, шийні. Єднальна трубка у маски 1-го розміру приєднана збоку від клапанної коробки. ПДФ-Д призначений для дітей від 1,5 до 7 років. ПДФ-П1 призначений для дітей від 7 до 17 років. Як лицева частина використовуються маски МД-3 двох розмірів, а саме – 3 і 4.

На сьогодні найбільш досконалою моделлю є дитячий протигаз ПДФ-2Д для дітей дошкільного і ПДФ-2Ш – шкільного віку. В комплект цих протигазів входять: фільтро-поглинаюча коробка ГП-7К, лицева частина МД-4, коробка з незапотіваючими плівками та сумка ПДФ-2Д, що комплектується лицевими частинами 1-го та 2-го, ПДФ-2Ш - 2-го та 3-го розмірів. Маса комплекту: дошкільного – не більш 750 г, шкільного – не більш 850 г. Фільтро-поглинаюча коробка за конструкцією аналогічна коробці ГП-5, але має зменшений опір повітря.

На дітей дошкільного і молодшого шкільного віку протигazi надівають дорослі. Робиться це так: дитину ставлять спиною до себе, знімають головний убір, збирають волосся з лоба та скронь, лицеву частину беруть за скроневі та щічні лямки та прикладають до обличчя так, щоб підборіддя розмістилося в нижньому заглибленні обтюратора, рухом рук вгору і назад від обличчя дитини наголовник натягають на голову, усувають перекося лицевої частини, підпирають обтюратор та

лямки, застібають щічні пряжки. У дітей дошкільного віку зав'язуються гарантійні шворки. Надівають головний убір.

Для того, щоб зняти протигаз ПДФ-2Д або ПДФ-2Ш, спочатку розпускають щічні лямки, після цього лицеву частину беруть за вузол клапанів видиху, відтягують вниз і знімають рухом руки вперед і вверху.

Нові дитячі протигази мають ряд переваг. У них знижений опір диханню на вдиху, зменшений тиск лицевої частини протигаза на голову. Все це дозволяє збільшити час перебування дітей в засобах захисту. Конструкція лицевої частини дозволила зменшити кількість розмірів до трьох і значно мірі полегшити підбір протигазів.

У нинішній час розроблені нові типи загальновійськових фільтруючих протигазів. Це фільтруючі протигази МО-4у, РШ-4, ПМГ, ПМГ-2.

ПМГ – протигаз малогабаритний. Складається з шолом-маски, малогабаритної протигазової коробки, безпосередньо з'єднаної з клапанною коробкою.

ПБФ – протигаз безкоробковий фільтруючий, що складається з шолом-маски та 2-х щічних елементів.

У цих протигазах значно зменшений шкідливий простір і опір диханню. Вони здатні забезпечити захист органів дихання протягом трьох годин.

Для працюючих на підприємствах хімічної, гірничодобувної і металургійної промисловостей та в інших галузях, які виробляють, використовують, зберігають і транспортують СДОР, для захисту органів дихання використовуються 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, пари і аерозолів (пилу, диму, туману). Промислові протигази комплектуються фільтруючими коробками великих і малих габаритних розмірів, що спеціалізовані за призначенням. Призначення коробок великих габаритних розмірів промислових фільтруючих протигазів наведено в таблиці 4.1.

У комплект промислового протигаза великих габаритних розмірів входять: фільтро-поглинаюча коробка; лицева частина; з'єднувальна трубка; комплект плівок, що не пітніють; сумка та інструкція з користування.

І промисловості для захисту органів дихання від деяких СДОР використовуються і малі протигазові коробки двох типів: з протиаерозольним фільтром (МКПФ) і без нього (МКП), які класифікуються за марками А, В, Г, КД і С. Призначення протигазових малих коробок промислових фільтруючих протигазів наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 Характеристика коробок промислових протигазів.

Марка коробки	Тип коробки і фарбування	СДОР, від яких захищає коробка
1	2	3
А, А8	Безпротиаерозольного фільтра (ПАФ). Коричнева	Пари органічних сполук (бензин, керосин, ацетон, бензол, толуол, ксилол, спирти, ефіри, тетраетил свинцю, анілін), фосфор і хлорорганічні хімікати
А	З ПАФ. Коричнева з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим, туман
В, В8	Без ПАФ. Жовта	Кислі гази та пари (сірчаний газ, хлор, сірководень, окисли азоту, синильна кислота, хлористий водень, фосген), фосфор і хлорорганічні хімікати
В	З ПАФ. Жовта з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим, туман

Г, Г8	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, туман, суміш пару ртуті і хлору
Е, Е8	Без ПАФ. Чорна	Миш'яковий і фосфористий водень
Е	3 ПАФ. Чорна з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим, туман

Продовження табл. 4.1

1	2	3
КД, КД8	Без ПАФ. Сіра	Аміак, сірководень та їх сполуки
КД	3 ПАФ. Сіра з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим, туман
М	Без ПАФ. Червона	Окис вуглецю при наявності органічної пари (окрім практичних не сорбуючих речовин, наприклад, метану, бутану, етану, етилену та інших), кислих газів, аміаку, миш'якового і фосфористого водню
М	3 ПАФ. Червона з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим, туман
СО	Без ПАФ. Біла	Окис вуглецю
БКФ	3 ПАФ. Зелена з білою вертикальною смугою	Кислі гази та пара, пара органічних речовин, миш'якового і фосфористого водню, аерозолів, пил, дим, туман

Додаткові патрони

Протигази ГП-5 і ГП-7б, а також дитячі протигази ПДФ-7, ПДФ-Д, ПДФ-Ш, ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш захищають від таких СДОР як хлор, сірководень, сірчаний газ, соляна кислота, синильна кислота, тетраетилсвинець, етилмеркаптан, нітробензол, фенол, фурфурол, фосген, хлоретан.

З метою розширення можливостей протигазів щодо захисту від СДОР для них введені додаткові патрони ДПГ-1 і ДПГ-3.

ДПГ-3 в комплекті з протигазом захищає від аміаку, хлору, диметиламіну, нітробензолу, сірководню, сірковуглецю, синильної кислоти, тетраетилсвинцю, фенолу, фосгену, фурфуролу, фтористого водню, хлористого ціану та етилмеркаптану. ДПГ-1 захищає, крім того, від двоокису азоту, метилу хлористого, окисів вуглецю та етилену.

У комплект додаткових патронів ДПГ-1 або ДПГ-3 входять єднальна трубка та патрубок. Патрон має циліндричну форму і зовні схожий на фільтро-поглинаючу коробку ГП-5, ГП-7.

Всередині патрона ДПГ-1 два шари шихти, спеціальний адсорбент і гопкаліт, в ДПГ-3 тільки один шар адсорбенту.

Опір потоку повітря не більше 10 мм вод. ст., при витраті 30 л/хв. Маса патрона ДПГ-1 не більше 500 г, ДПГ-3 – 350 г.

Час захисної дії по СДОР для цивільних протигазів ГП-3, ГП-5, ГП-5М з додатковими патронами ДПГ-1 і ДПГ-3, при швидкостях повітряного потоку 30 л/хв, відносній вологості повітря 75 % і температурі довкілля від –30°C до +40°C складає від 0,5 до 5 годин.

Гопкалітовий патрон – це додатковий патрон до протигазів для захисту від окису вуглецю. За конструкцією нагадує ДПГ-1 або ДПГ-3.

Він обладнується висушувачем і власне гопкалітом. Висушувач являє собою силікагель, що просочений хлористим кальцієм. Призначений він для адсорбції водяних парів повітря з метою захисту від вологи гопкаліту, який при зволоженні втрачає свої властивості.

Гопкаліт – суміш двоокису марганцю з окислом міді, виконує роль каталізатора при закисанні окису вуглецю за рахунок кисню повітря до неотруйного вуглекислого газу. На гопкалітовому патроні вказується його початкова вага. При збільшенні ваги за рахунок адсорбції вологи на 20 г і більше проти початкової, патроном користуватися не можна. Час захисної дії патрона при відносній вологості повітря 80 % біля двох годин. При температурі, близькій до нуля, його захисна дія зменшується, а при -15°C і нижче майже припиняється. Маса патрона 750 – 800 г.

Ізолюючі протигази

Ізолюючі протигази (типу ІП-4, ІП-5, ІП-46) або кисневі ізолюючі прилади (КІП-5, КІП-7, КІП-8) повністю ізолюють органи дихання людини від зовнішнього повітря, дихання відбувається за рахунок вивільнення кисню з регенеративного патрона або подавання з кисневого балона. Ці протигази та прилади використовуються, якщо в повітрі відзначаються: висока концентрація ОР (СДОР), коли можливий небезпечний їх "проскок", а фільтруючий протигаз не забезпечує належного захисту; недолік вмісту кисню; висока концентрація монооксида вуглецю.

Основи влаштування

Ізолюючий протигаз складається з лицевої частини, регенеративного патрона з пусковим пристосуванням, дихального мішка з клапаном надмірного тиску, каркаса і сумки. В комплект протигаза входять: запасний пусковий брикет у футлярі, коробка з ампулою, коробка з незапотіваючими плівками, комбінований ключ.

Тривалість дії пускового брикету – до 2 хв. Брикет зберігається в спеціальному футлярі.

Регенеративний патрон складається з корпусу, двох кришок з горловинами та пускового пристрою. Він призначений для абсорбції вуглекислого газу та водних парів з видихуваного повітря та виділення кисню для дихання. Регенеративний патрон заповнений зернами перекису натрію з доданням гідрату окису кальцію, що вступають в хімічні реакції з виділенням кисню.

Усі ці реакції екзотермічні, супроводжуються виділенням тепла, тому по мірі використання патрон нагрівається згори донизу. Регенеративний патрон за допомогою ніпелів з'єднаний з гофрованою трубкою та дихальним мішком.

Пускове пристосування служить для приведення в дію регенеративного патрону та складається з пускового брикету та речовини, що містить кисень, ампули з сірчаною кислотою, гумової діафрагми та накладної гайки з запобіжним ковпачком. Перед користуванням протигазом брикет розміщують у гнізді регенеративного патрона, над ним – ампулу з кислотою і закривають накладною гайкою. При роздавлюванні ампули відбувається хімічна реакція, при якій виділяється до 12 л кисню і нагрівається верхня частина патрона.

Дихальний мішок ємністю 4 л розміщується в каркасі і має клапан надмірного тиску, який відкривається автоматично при тиску в мішку 25–30 мм вод. ст., випускаючи надмірний кисень з мішка, щоб не було затруднення видиху.

Час захисної дії ІП-46 з одним регенеративним патроном:

- при важких навантаженнях біля 50 хв;
- при середніх навантаженнях біля 1 год;
- при легких навантаженнях біля 7 год;
- у спокійному стані до 15 год;
- під водою до 40 хв.

Підбір шолома ізолюючого протигаза здійснюється за розміром, що визначається шляхом вимірювання голови по замкнутій лінії, що минає через маківку, підборіддя до шиї, всього 4 розміри.

Розмір голови в см	Необхідний розмір шолома
60,5–63,5	1
63,5–66,5	2
66,5–68,5	3
68,5–71,5	4

Шолом протигаза повинен прилягати до голови і не припускати потраплення поту та кисню назовні. При збиранні та підготовці протигаза до використання необхідно:

- приєднати регенеративний патрон до дихального мішка;
- підготувати до дії пускове пристосування;
- приєднати лицеву частину до регенеративного патрона;
- витягти з жерстяної коробки скляну ампулу з кислотою та вставити її металевим ковпачком всередину присоса гумової діафрагми, вийняти запобіжну чеку і натиском руки на діафрагму роздавити ампулу.

Вплив ізолюючого протигаза на організм

Процес регенерації повітря в ІП-46 супроводжується виділенням значної кількості тепла. У зв'язку з цим температура газової суміші, що вдихається, звичайно складає 37–40°C і може бути навіть вище при високій температурі зовнішнього повітря або під час інтенсивного фізичного навантаження, що може призвести до неприємних відчуттів.

Опір диханню в ІП-46 у спокої не перевищує 25–30 мм вод. ст., при виконанні фізичної роботи в зв'язку з збільшенням легеневої вентиляції зростає до 100–150 мм вод. ст., а при бігу – до 200–250 мм вод. ст. Різке зростання опору диханню може призвести до відносного сповільнення пульсу, підвищення мінімального артеріального тиску при зниженні пульсового тиску та зменшенні ударного та хвилинного обсягу серця. При різкому переході від стану спокою до інтенсивної фізичної роботи швидкість надходження кисню в дихальний мішок протигаза відстає від швидкості споживання його організмом, що може стати причиною обмеження дихальних рухів грудної клітини та різкої нестачі дихання. При цьому з'являється відчуття нестачі газової суміші на вдиху. Тому в умовах перебування в ізолюючому протигазі інтенсивність фізичного навантаження необхідно збільшувати поступово.

При експлуатації ізолюючого протигаза необхідно дотримуватися наступних заходів безпеки:

- вчасно перевіряти справність зібраного протигаза в процесі зберігання. При з'ясуванні негерметичності протигаза, регенеративний патрон і пусковий брикет повинні бути замінені на нові (після усунення несправності);

- перед проведенням робіт у приміщенні або всередині цистерни з токсичною речовиною по можливості провітрювати приміщення, продегазувати цистерну;

- кількість осіб, одночасно працюючих в ізолюючих протигазах в одному приміщенні, повинна бути не менше двох і з ними повинен підтримуватися безперервний зв'язок;

- у задимлених приміщеннях, цистернах кожний працюючий в ізолюючому протигазі повинен бути обв'язаний тросом, інший кінець якого знаходиться у спеціально призначеного чергового або дублюючого номера, який знаходиться поза задимленим приміщенням (цистерною та ін.);

- не починати роботу в протигазі, якщо твердо не переконався в тому, що пусковий брикет при запуску спрацював;

- у випадку зняття лицевої частини протигаза під час перерви в роботі, регенеративний патрон повинен бути замінений на новий;

- вчасно закінчувати роботу в ізолюючому протигазі або замінити регенеративний патрон;

- не допускати попадання на пусковий брикет і в регенеративний патрон води та органічних речовин при підготовці протигаза до користування;

- при обливанні шолома окислювачами замінити протигаз;

- повторне використання протигазів, що зазнали обливання агресивними рідинами, припускається тільки після нейтралізації та ретельної перевірки їхнього стану.

Найпростіші засоби захисту органів дихання

Як найпростіші засоби захисту органів дихання від радіоактивного пилу, шкідливих газів та аерозолів застосовують респіратори, протипилові тканеві маски і ватно-марлеві пов'язки.

Респіратори діляться на два типи. Перший – полумаска та фільтруючий елемент водночас служить і лицевою частиною респіратора. Другий – фільтруючий патрон приєднується до полумаски.

Очистка повітря, що вдихається, від паро- та газоподібних домішок здійснюється за рахунок фізико-хімічних процесів (адсорбції, хемосорбції та каталізу), а від аерозольних домішок – шляхом фільтрування через волокнисті матеріали.

За призначенням респіратори поділяються на протипилові, протигазові та газопилезахисні. Перші захищають органи дихання від аерозолів різноманітних видів, другі – від газів, парів та аерозолів при одночасній їхній присутності в повітрі.

Як фільтри в протипилових респіраторах використовують тонковолокнисті фільтруючі матеріали.

Залежно від строку служби респіратори можуть бути одноразового застосування (ІПБ-1, "Пелюстка", "Кама", КК-2, Р-2), які після обробки не придатні для подальшого використання. В респіраторах багаторазового використання передбачена заміна фільтрів. До них відносяться: респіратор фільтруючий протигазовий РПГ-67, РПГ-67А, РПГ-67Б; респіратор фільтруючий газопилозахисний РУ-60М.

Протигазові респіратори РПГ-67, РУ-60М, РУ-60МУ використовуються в промисловості для захисту органів дихання від СДОР у вигляді пари та газів при їх концентрації не більш 10-15 ГДК. Вони складаються з гумової маски, фільтропоглинаючих патронів, пластикових манжетів з клапаном вдоху-видиху, трикотажного обтюратора, а також наголовника для закріплення респіратора на голові.

Фільтруючі патрони респіраторів випускаються декількох марок: А, В, КД, Г, що спеціалізовані за призначенням. Призначення патронів та характеристики респіраторів наведені в таблиці 4.2.

Забороняється застосовувати ці респіратори для захисту від високотоксичних речовин типу синильної кислоти, миш'яковистого, фосфористого, ціанистого водню, тетраетилсвинцю; низькомолекулярних вуглеводів (метан, етан), а також речовин, які в паро-, газоподібному стані можуть проникати в організм через неущожену шкіру.

Респіратор Р-2Д – модифікація для дітей, має маленькі розміри, забезпечує безперервне користування ним протягом 4 годин.

Протипилові тканеві маски ПТМ-1 і ватно-марлеві пов'язки виготовляються самим населенням. Кожна людина повинна мати їх за місцем проживання і роботи.

Таблиця 4.2 – Призначення респіраторів

Маркування патрона	СДОР, від якого захищає патрон
РПГ-67	Пари органічних сполук (бензин, керосин, ацетон, бензол, толуол, ксилол, спирти, ефіри, тетраетил свинцю, анілін), фосфор і хлорорганічні хімікати
РУ-60М-А або РУ-60МУ-А	Те ж саме і аерозолі
РПГ-67В	Кислі гази (сірчаний ангідрид, сірководень), фосфор і хлорорганічні хімікати
РУ-60М-В або РУ-60МУ-В	Те ж саме і аерозолі
РПГ-67 КД	Аміак і сірководень
РУ-60М-КД або РУ-60МУ-КД	Те ж саме і аерозолі
РПГ-67 Г	Пари ртуті
РУ-60М-Г або РУ-60МУ-Г	Те ж саме і аерозолі

Маска ПТМ-1 складається з двох основних частин – корпусу і кріплення. Корпус зроблений з 2–4 шарів тканини. В ньому вирізані оглядові отвори з вставленими в них скельцями або прозорою плівкою. На голові маска закріплюється смугою тканини, що пришита з боків корпусу. Щільне прилягання маски до голови забезпечується за допомогою гумки в верхньому шві і зав'язок в нижньому шві

кріплення, а також завдяки поперечній гумці, що пришита до верхніх кутів корпусу маски. Повітря очищується всією поверхнею маски в процесі його проходження через тканину при вдиху.

Ватно-марлеві пов'язки виготовляють зі шматка марлі розміром 100*50 см. На середину настиляють шар вати розміром 30*20 см і товщиною 2 см, вільні краї марлі загинають на вату, а кінці розрізають посередині для зав'язок. Нижні кінці зав'язують на тімені, а верхні – на потилиці. Ватно-марлева пов'язка повинна щільно закривати рот і ніс. Вона придатна для разового використання. За відсутності означених засобів використовують рушники, шарфи, хустки та ін. Для захисту очей від ОР можуть застосовуватися протипилові окуляри.

4.4.2. Засоби захисту шкіри

Засоби захисту шкіри призначені для захисту відкритих ділянок шкіри, одягу, спорядження та взуття від потрапляння на них краплиннорідких ОР і СДОР, збудників інфекційних захворювань, РР, а також частково від впливу світлового випромінювання. Вони поділяються на табельні (ЗЗК, Л-1) і підручні (предмети побутового одягу). За принципом дії табельні засоби поділяються на фільтруючі (повітрянопроникаючі) та ізолюючі (повітрянонепроникаючі).

Захисний одяг з фільтруючих матеріалів призначений для постійного або періодичного носіння. Основу цього одягу складає бавовняне обмундирування, оброблене спеціальною хімічною сполукою. За санітарно-гігієнічними властивостями придатне для повсякденного носіння.

Фільтруючі засоби захисту шкіри. До них відноситься комплект фільтруючого одягу ЗФО. Він складається з бавовняного комбінезона спеціального покрою просоченою хімічними речовинами, які затримують пари ОР (адсорбційного типу), а також чоловічої натільної білизни (сорочка та кальсони), підшоломника та двох пар онучів (одна з яких просочена тою ж сполукою, що і комбінезон). Натільна білизна, підшоломник і непросочена пара онучів використовуються для того, щоб не припустити розтирання комбінезоном шкіряних покривів та подразнення їх хімічними речовинами.

Розміри комбінезонів, що входять в комплект ЗФО: 1-й – для людей зростом до 160 см, 2-й – від 160 до 170 см, 3-й – понад 170 см.

Ізолюючі засоби захисту виготовлені з повітронепроникних матеріалів (костюми, комбінезони, які закривають все тіло людини і захищають від крапель і парів ОР) і вологонепроникних (плащі, накидки, фартухи та ін.), які в основному захищають від краплиннорідких ОР (СДОР): комплект ЗЗК, легкий захисний костюм Л-1, захисний комбінезон або костюм.

Захисна дія ізолюючих матеріалів заснована на властивості захисних плівок певний час затримувати ОР, тобто перешкоджати їхньому проникненню на внутрішню поверхню цих матеріалів. Захисні матеріали повинні відповідати наступним вимогам: бути еластичними, морозостійкими, вологонепроникними, а також стійкими до дегазації, дезинфекції і витримувати тривале зберігання.

Захисні властивості ізолюючих матеріалів визначаються наступними величинами: захисною потужністю та промоканням.

Захисною потужністю називається час від моменту впливу краплиннорідкої або пароподібної ОР на лицеву сторону матеріалу до появи на його внутрішній поверхні парів, викликаючих мінімальне враження.

Промоканням називається час від моменту впливу краплиннорідкої або пароподібної ОР на лицеву сторону матеріалу до його появи на внутрішній поверхні у рідкому стані.

Захисна потужність і промокання виражаються в годинах або хвилинах.

На величину захисної потужності та промокання істотно впливає температура захисної плівки та її природа, а також характер ОР.

При підвищенні температури швидкість проникнення ОР збільшується. У зв'язку з цим в зимових умовах захисна потужність засобів захисту шкіри значно більше, ніж влітку.

Найбільшу захисну потужність мають матеріали на основі бутилкаучуку, поліізобутилену та деяких синтетичних смол.

Загальновійськовий захисний комплект (ЗЗК)

Загальновійськовий захисний комплект разом з протигазом застосовується для захисту органів дихання, шкіряних покривів, обмундирування, взуття і спорядження від зараження РР, БЗ, ОР, світлового випромінювання та запальної суміші.

До складу загальновійськового захисного комплекту входять захисний плащ, захисні панчохи та захисні рукавички. ЗЗК, як правило, використовується у поєднанні з імпрегнованим обмундируванням і білизною.

Захисний плащ випускається п'яти розмірів залежно від його довжини: до 165 см; 165 – 170 см; 170 – 175 см; 175 – 180 см; більше 180 см.

Захисні чоботи-панчохи трьох розмірів у залежності від розміру чоботів: 1 розмір 37-40; 2 розмір 41-42; 3 розмір 43 і більше.

Захисні рукавички бувають двох типів: літні – п'ятипальцеві, зимові – трьохпальцеві. Вага комплекту – 3 кг. ЗЗК повністю захищає від безпосереднього контакту РР, БЗ з шкіряними покривами. При потраплянні ОР на тканини – попереджає проникання ОР через шкіру: крапель і аерозолів ОР протягом 1 години, парів ОР протягом 6 годин. Запобігає опікам при світловому імпульсі (до 14 кал/см²).

Замість ЗЗК з тієї ж метою може використовуватися КЗП – костюм захисний плівковий, що має аналогічні захисні властивості і складається з захисних тканинних рукавичок, куртки і брюк з поліетилену. Але при зараженні ОР КЗП використовується одноразово, а при зараженні РР, БЗ – багаторазово.

ЗЗК можна використовувати у вигляді накидки, надітим у рукава та у вигляді комбінезона. У вигляді накидки захисний плащ використовується при раптовому застосуванні супротивником ОР і біологічних засобів або при випаданні радіоактивних речовин. Надітим у рукава захисний плащ використовується: при подоланні на відкритих машинах районів, заражених ОР або біологічними засобами в умовах пилоутворення, при виконанні дегазаційних, дезактиваційних і дезінфекційних робіт.

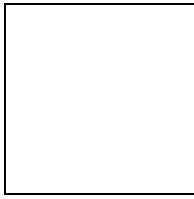


Рисунок 4.3 – Загальновійськовий захисний комплект ОП - 1:

1 – захисний плащ; 2 – захисні панчохи; 3 – п’ятипалі рукавиці; 4 – двопалі рукавиці

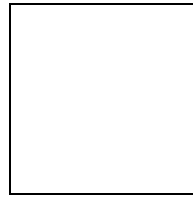


Рисунок 4.4 – Захисний фільтруючий одяг ЗФО, комбінезон

ЗЗК у вигляді комбінезона надягається на незараженій місцевості. Використовується на місцевості, зараженій ОР або БЗ, у наступних випадках: при пішому переході через місцевість з високою травою, посівами, чагарником або вкриту глибоким снігом, при проведенні рятувально-евакуаційних робіт, інженерних робіт і ремонту техніки.

Захисні панчохи виробляються з спеціальної тканини і призначені для захисту від краплиннорідких ОР, РР і БЗ при подоланні заражених ділянок. Подошви панчох посилені брезентом або гумкою. Панчохи мають по дві або по три шворки для кріплення до ноги і по шворці для кріплення до поясної паски. Вага панчохи 1–1,5 кг, захисна потужність не менше 1 години.

Спеціальний захисний одяг

Існують наступні види спеціального захисного одягу:

- легкий захисний костюм Л-1;
- захисний комбінезон;
- захисний костюм, що складається з куртки та брюк.

Легкий захисний костюм виготовлений з прорезиненої тканини та складається з сорочки з капюшоном, брюк з панчохами, двопалих рукавичок і підшоломника. Крім того, є сумка для перенесення костюма та запасна пара рукавичок.

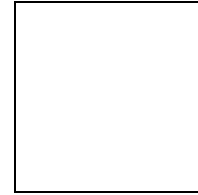
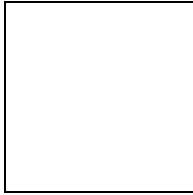


Рисунок 4.5 – Легкий захисний костюм Л - 1:

1 – сорочка з капюшоном;
2 – штани з панчохами; 3 – сумка;
4 – рукавиці; 5 – підшоломник

Рисунок 4.6 – Захисний комбінезон:

1 – комбінезон; 2 – чоботи;
3 – рукавиці; 4 – підшоломник

Захисний комбінезон виготовлений з прорезиненої тканини та складається зі зшитих в одне ціле брюк, куртки та капюшона. У комплект входять гумові чоботи, захисні рукавички і підшоломник.

Підшоломник однаковий для всіх видів захисного одягу, має горловий клапан і гудзик для застібання.

Захисний костюм складається з куртки та брюк, виготовлений з прорезиненої тканини. Куртка та брюки захисного костюма, як і легких захисних костюмів, можуть бути трьох розмірів.

Для захисту від РР населення може використовувати і звичайний одяг. Щоб забезпечити його герметичність, потрібно мати додаткові притрої: нагрудники, капюшон, бокові застібки брюк. Для захисту від РР можна також використати підручні засоби захисту шкіри (предмети особистого, побутового, спортивного, виробничого та іншого одягу і взуття з додатковими засобами герметизації).

Санітарно-гігієнічна оцінка засобів захисту шкіри

Найбільший інтерес і практичне значення з точки зору впливу на людину становить захисний одяг ізолюючого типу.

Сутність його впливу, головним чином, зводиться до порушення терморегуляції людського організму.

Доросла людина вагою 60–70 кг за добу продукує 1900–2100 кал. При значних фізичних навантаженнях теплоутворення може збільшитися в 4–6 разів. Усе тепло, що утворюється, за допомогою адаптивних механізмів відводиться у зовнішнє середовище, в результаті чого підтримується постійна температура тіла 36–37°C.

Якщо у зовнішнє середовище відводиться більше тепла, ніж утворюється, настає переохолодження людського організму. Якщо буде відводитися менше – настане його перегрів.

Тепловіддача відбувається, головним чином, через поверхню шкіри та легені.

У процентному відношенні (до загальної тепловіддачі) – тепловіддача через шкіру складає 80 % (у жарких умовах 90 %) і відбувається шляхом теплопроведення та конвекції, тепловипромінювання та випаровування рідини (поту) з поверхні шкіри.

В ізолюючому одязі порушення тепловіддачі може мати місце за всіма цими шляхами тепловтрат.

Найбільш потужним механізмом фізичної терморегуляції у жаркий час року є тепловіддача шляхом випаровування поту з поверхні шкіри, що у процентному відношенні складає майже 80 %.

В ізолюючих засобах захисту, як тільки повітря підкостюмного простору насититься вологою, тепловіддача повністю виключається. Однак функція потовиділення при цьому не порушується. Навпаки, має місце надмірне відділення поту (у жарку пору року може виділятися до 5 і більш літрів на добу).

Припинення випаровування поту в цих умовах веде до перегріву організму та розвитку теплового удару.

Порушення терморегуляції в ізолюючих засобах захисту особливо виражено при значних фізичних навантаженнях і високій зовнішній температурі. В цих випадках відбувається різке зневоднювання організму, що супроводжується порушенням окислювальних процесів, модифікацією кровообігу, розвитком кисневого голодування, виснаженням нервово-регуляторного апарату, що зовні виявляється прискоренням пульсу, порушенням дихання, підвищенням температури та розширенням судин. Для запобігання перегріву тіла людини "Інструкцією з

користування індивідуальними засобами захисту" передбачено гранично допустимі терміни роботи у захисному одязі ізолюючого типу (у тому числі і в ЗЗК, що використовується у вигляді комбінезона): при температурі $+30^{\circ}\text{C}$ і вище – 15–20 хв., від 25 до 29°C – 20–35 хв., від 20 до 24°C – 40–60 хв., від 15 до 19°C – 1,5–2 год і нижче $+15$ градусів – більше 3 годин.

При температурі 10°C і нижче перегрів не спостерігається. Разом з цим, з метою збереження найбільшої дієздатності при користуванні захисним одягом в умовах різноманітної температури зовнішнього повітря, його слід надягати при температурі $+15^{\circ}\text{C}$ і вище, як правило, на білизну, від 0 до $+15^{\circ}\text{C}$ поверх літнього обмундирування, від 0 до -10°C – поверх зимового обмундирування і нижче -10°C – поверх ватника, що надівається на обмундирування.

Легкі захисні костюми в усіх випадках надягаються поверх обмундирування, а гумові чоботи, як правило, на онучі або шкарпетки, а при низьких температурах – на теплі онучі. Взимку під капюшон надівається теплий підшоломник.

Усі роботи, пов'язані з тривалим перебуванням в ізолюючих засобах захисту, повинні контролюватися медичною службою.

4.4.3. Засоби медичного захисту

Медичний захист населення – це комплекс організаційних, лікувально-профілактичних, санітарно-гігієнічних і протиепідемічних заходів, виконання яких сприяє запобіганню або зменшенню втрат населення у надзвичайних ситуаціях мирного часу (великі аварії, катастрофи, стихійні лиха), а у воєнний час, крім того, і від впливу засобів нападу супротивника.

Медичні засоби захисту – це лікувально-профілактичні засоби, що використовуються для запобігання ураження людей іонізуючим випромінюванням, РР, ОР, СДОР, БЗ. До них відносяться профілактичні, індикаційні, діагностичні, лікувальні та знешкоджуючі біо- та хімічні речовини, а також медично-технічні прилади, набори та комплекти.

Такі засоби призначені для індивідуального захисту людини, вони видаються на руки населенню або готуються самим населенням, або містяться в комплектах, якими забезпечують медичні формування та лікувально-профілактичні установи для використання при наданні допомоги потерпілим.

За призначенням усі засоби медичного захисту умовно поділяють на три групи: 1 – засоби виявлення іонізуючих випромінювань, РР, ОР, СДОР, БЗ; 2 – засоби попередження ураження іонізуючим випромінюванням, РР, ОР, СДОР, БЗ; 3 – засоби невідкладної медичної допомоги.

Крім того, при застосуванні супротивником зброї масового знищення, а також у випадках аварії на АЕС, хімічно небезпечному об'єкті виділяють:

- засоби медичного протирадіаційного захисту;
- засоби медичного протихімічного захисту;
- засоби медичного протибактеріального захисту;
- засоби медичної часткової санітарної обробки;
- перев'язочні пакети, бинти, протиопікові пов'язки.

До радіозахисних препаратів відносяться: радіопротектори, комплекси, адаптогени, адсорбенти, антигеморагічні засоби та стимулятори кровотворення, стимулятори центральної нервової системи.

1. *Радіопротектори* – профілактичні лікарські засоби, що знижують ступінь променевого ураження. Вони можуть являти собою одну речовину або комбінацію декількох лікарських препаратів. У деяких радіопротекторів ступінь ефективності (фактор зменшення дози) дорівнює 1,2–2.

2. *Комплекси* – препарати, що прискорюють виведення радіоактивних речовин з організму (ЕДТА, гетацин-кальцій, унітіол).

Як комплекси застосовують також сіль органічних кислот (лимонної, молочної), а також унітіол, що прискорює виведення з організму радіоактивних ізотопів урану, полонію.

3. *Адаптогени* – препарати, що підвищують загальний опір організму впливові несприятливих факторів, у тому числі радіації. До них відносяться: елеутерокок, женьшень, китайський лимонник, дібазол та ін.

4. *Адсорбенти* – речовини, які здатні захоплювати на свою поверхню радіоактивні та інші шкідливі речовини і виводити їх з організму. Як адсорбенти можуть застосовуватися активоване вугілля, адсобар, вакоцин та ін.

5. *Антигеморагічні засоби і стимулятори кровотворення* застосовуються тільки при наданні лікарської допомоги і лікуванні в стаціонарах. До антигеморагічних засобів відносяться: желатин, серотонін, які застосовуються у вигляді розчинів. До стимуляторів кровотворення – лейкоцетин, лейкоген, пентоксил, що випускаються у пігулках.

6. *Стимулятори центральної нервової системи* застосовуються для надання лікарської допомоги і лікування уражених. До них відносяться: індопан у пігулках по 0,005–0,1 г і бемегрід у вигляді 5 % розчину для внутрішнього вживання.

Для захисту організму від ОР, СДОР використовуються *антидоти (протиотрута)* – специфічні лікарські засоби, що попереджають або усувають дію отрути на організм. За механізмом дії розрізняють антидоти детоксицируючої та функціональної дії. Антидоти першого типу здатні хімічно зв'язувати отруту в організмі з утворенням малотоксичної речовини або прискорювати виведення отруйних речовин з організму. Антидоти функціональної дії не вступають в реакцію з отрутою, але усувають її дію на організм на основі фармакологічних властивостей даної лікарської речовини.

Антидоти можуть бути використані як засоби профілактики або надання першої медичної допомоги.

За дією антидоти бувають: специфічні та неспецифічні. Специфічні антидоти діють вибірково по відношенню до вибіркової отрути. Специфічність може бути індивідуальною або груповою. До неспецифічних антидотів відносяться речовини, що здатні уповільнювати всмоктування отрути з шлунково-кишкового тракту, адсорбуючи її – наприклад, активоване вугілля та ін.

Антидотів, здатних знешкодити всмоктану отруту, порівняно небагато. До них, передусім, відносяться речовини, що містять тіолові групи та сірку, а також комплексоутворюючі сполучення (комплексони): унітол, гіпосульфід натрію, кальцій дінатрієва сіль, ЕДТА та інші.

Універсальних антидотів не існує. Є антидоти ОР нервово-паралітичної дії (ФОР), синильної кислоти й інших ціанідів, люїзиту та ОР подразнюючої дії. Антидотами ФОР є: афін, тарен, атропін та ін., антидотами синильної кислоти й інших ціаністих сполучень – амільнітрин (пропілнітрин), антиціан, хромосмон, тіосульфат натрію; антидотом люїзиту та інших миш'яковміщуючих речовин є унітол.

Ці антидоти можуть використовуватися як засоби профілактики або надання першої медичної допомоги.

Захист від бактеріальних (біологічних) засобів ураження складається з двох напрямків: загальної екстреної (антибіотикопрофілактика) і спеціальної профілактики інфекційних захворювань.

Спеціальна профілактика передбачає імунізацію населення (проведення щеплення) бактеріальними препаратами (вакцини, анатоксини), використання препаратів, що виявляють етіотропну дію на збудника певної виявленої інфекції.

При неможливості завчасної імунізації населення і не встановленому виді збудника проводиться загальна екстрена профілактика антибіотиками широкого спектру дії з оральним шляхом введення (тетрациклін, диоксициклін, рифампіцин, сульфатон). При переході від загальної екстреної профілактики до спеціальної повинна дотримуватися наступність у термінах призначення і дозах препаратів.

Антибіотики широкого спектру дії можуть з успіхом застосовуватися і для профілактики розвитку інфекції при поширених опіках, пораненнях м'яких тканин з метою змушеної відстрочки проведення необхідних оперативних втручань. Для боротьби з раневою інфекцією також широко використовуються асептичні пов'язки.

Для спеціальної обробки при потраплянні ОР (СДОР) на одяг і шкірні покриви використовуються хімічні рецептури, що їх нейтралізують. Ефективність зазначених заходів залежить від термінів їхнього вживання.

До табельних засобів індивідуального захисту відносяться: аптечка індивідуальна (АІ-2), пакет перев'язочний індивідуальний (ППІ), індивідуальний протихімічний пакет (ППІ-8, ППІ-58).

Аптечка індивідуальна (AI-2) призначена для надання першої медичної допомоги постраждалому при дії іонізуючого випромінювання, РР, ОР, СДОР, БЗ, а також для профілактики шоку. Вона являє собою оранжеву пластикову коробку, в яку вкладені пластмасовий шприц-тюбик зі знеболюючим засобом і пенали з препаратами.

Для попередження розвитку травматичного шоку при переломах кісток, пораненнях, масових опіках застосовується знеболюючий засіб (1 мл – 2,5 % розчину промедолу), що вводять внутрішньом'язево (підшкірно) за допомогою шприц-тюбика, що знаходиться у гнізді 1 аптечки (за мирного часу цей засіб в аптечку не вкладається, а зберігається окремо).

У гнізді 2 – пенал червоного кольору, в якому знаходиться антидот (тарен, 6 пігулок) протиотруйних речовин фосфорорганічного ряду). В одній пігулці 0,006 г чистого тарену. Застосовують при загрозі отруєння ФОР або ФОС – 1 пігулку під язик, повторний прийом можливий не раніше ніж через 6 годин.

Гніздо 3 – великий пенал білого кольору з протибактеріальним засобом (15 пігулок сульфадиметоксину по 0,2 г кожна). Рекомендується застосовувати при шлунково-кишкових розладах, що виникають після опромінення, по 7 пігулок в один прийом у першу добу і по 4 пігулки в наступні дві доби.

У гнізді 4 – два пенали рожевого кольору з радіозахисним засобом (цистамін, по 6 пігулок кожний). Одна пігулка містить 0,2 г препарату. Радіопротектор швидкої дії, приймають за 40–60 хвилин до впливу проникаючої радіації (6 пігулок в один прийом). При новій загрозі опромінення через 4-6 годин приймають інші 6 пігулок.

Гніздо 5 – два пенали білого кольору з протибактеріальним засобом. В кожному пеналі знаходиться по 5 пігулок тетрацикліну. Одна пігулка тетрацикліну містить 100 000 ОД антибіотику. Тетрациклін застосовують при загрозі бактеріального зараження з метою екстреної неспецифічної профілактики. Одноразова доза 500 000 ОД. Повторний прийом – така ж доза через 6 годин.

У гнізді 6 – пенал молочного кольору з радіозахисним засобом (йодистий калій, 10 пігулок по 0,125 г). Препарат приймається по 1 пігулці щодня протягом 10

днів після випадання радіоактивних опадів при небезпеці потрапляння радіоактивного йоду в організм, особливо з молоком від корів, що пасуться на зараженій РР місцевості.

У гнізді 7 – пенал синього кольору з протиблювальним засобом (етаперазин – 0,006 г 5 пігулок). Препарат застосовується при прояві первинної реакції на опромінення для попередження блювоти, а також при черепно-мозкових травмах.

Разові дози засобів, наявних в аптечці (окрім радіозахисного засобу №2 і протибольового засобу) складають для дітей до 8 років – 1/4, від 8 до 15 років – 1/2 дози дорослого; разові дози радіозахисного засобу №2 і протибольові засоби для дітей і дорослих однакові.

ППІ – пакет перев'язочний індивідуальний призначений:

- а) для накладання асептичної пов'язки пораненням і опаленим;
- б) для накладання окклюзійної пов'язки при відкритому пневмотораксі (перехід відкритого пневмотораксу у закритий).

Первинна пов'язка забезпечує захист рани (опічної поверхні) від вторинного зараження і забруднення, сприяє зупинці місцевої кровотечі. Дезинфікуючий прошарок ватно-марлевих подушечок забезпечує часткове знезараження раневої інфекції. Пакет перев'язочний складається з двох ватно-марлевих подушечок, закріплених на бинті; одну з подушечок можна пересувати вздовж бинта, інша – непорушна. Довжина бинта 7 м, ширина 10 см, а розміри подушечок 17*32 см. Конструкція пакета дозволяє прикривати подушечками наскрізне поранення або накладати їх на рани різного розміру, розміщуючи подушечки одна над іншою або розгорнутими поруч. Після накладання пов'язка закріплюється за допомогою наявної в пакеті безпечної шпильки. Бинт з подушечками стерильні, загорнуті в папір і зберігаються в герметичній прорезиненій упаковці. Прорезинена оболонка ППІ використовується для припинення надходження повітря в порожнину плеври при проникаючих пораненнях грудей.

Неприпустимі дотики руками до рани і спроби витягти з неї сторонні предмети, бо можна занести інфекцію або викликати кровотечу. Знімати,

пересувати, перекладати подушечки вздовж рани також не рекомендується, бо при цьому в рану заноситься інфекція із сусідніх ділянок шкіри.

Індивідуальний протихімічний пакет ІПП-8 є засобом часткової санітарної обробки (ЧСО) при зараженні отруйними речовинами. Він призначений для:

- дегазації ОР на відкритих ділянках шкірних покривів (обличчя, шиї, кисті рук), тобто на тих ділянках, що не закриті шолом-маскою протигазу і одягом;
- дегазації обмежених ділянок одягу, що безпосередньо прилягають до відкритої шкіри (комір, обшлага рукавів куртки) і зовнішньої поверхні лицевої частини протигаза.

ІПП-8 складається зі скляного флакона ємністю біля 140 мл із полідегазуючою рідиною, чотирьох ватно-марлевих тампонів, пам'ятки з текстом користування і поліетиленового мішечка. Рецептūra його забезпечує дегазацію всіх відомих отруйних речовин. Використання його в межах перших 2–5 хв. після зараження попереджає проникнення ОР через відкриті ділянки шкіри, застосування в більш пізні терміни (через 5–10 хв після зараження) не попереджає ураження повністю, але знижує його тяжкість.

Флакон з полідегазуючою рідиною необхідно зберігати завжди закритим, бо під впливом вологи повітря спроможність дегазуючої рідини знижується.

Ватно-марлеві тампони (розміром 7*10 см) складаються з двох шарів марлі і шару вати між ними. При змочуванні тампон добре утримує дегазуючу рідину.

Флакон з дегазуючою рідиною і ватно-марлевими тампонами герметично закупорені в поліетиленову обгортку. Для зручності та швидкості використання цієї оболонки в області її верхнього шва (склейки) є надріз.

У збройних силах замість аптечки індивідуальної АІ-2 використовується аптечка індивідуальна АІ-1, а також накидка медична і пігулки для знезараження води.

4.4.4. Спеціальна обробка

В умовах аварій на АЕС, хімічно небезпечному об'єкті, а також при застосуванні супротивником ядерної, хімічної і бактеріологічної (біологічної) зброї, учасники ліквідації аварії і населення, техніка і матеріальні засоби, у ряді випадків вода і харчові продукти можуть бути заражені РР, ОР, СДОР і БЗ. При цьому тривалість зараження може зберігатися від десятків хвилин до багатьох годин і діб. За таких умов виникає необхідність проведення спеціальної обробки. Вона включає санітарну обробку людей, а також дезактивацію, дегазацію і дезинфекцію одягу, взуття, засобів захисту, медичного і санітарно-господарського майна, техніки і споруд, води і продовольства.

Санітарна обробка – захід по вилученню з людини РР, знешкоджуванню або вилученню ОР та інших отруйних речовин.

Дегазація – знезараження заражених об'єктів шляхом руйнування (нейтралізації) або вилучення ОР.

Дезактивація – вилучення РР з заражених поверхонь до досягнення такого рівня забруднення, не викликаючого у людини променевого ураження.

Дезинфекція – знищення хвороботворних мікробів і руйнування отрути на об'єктах, що зазнали зараження.

Залежно від обстановки, наявності часу і засобів спеціальна обробка може виконуватися частково або повністю і відповідно поділяється на часткову і повну.

Часткова спеціальна обробка включає: часткову санітарну обробку людини; часткову дезактивацію, дегазацію і дезинфекцію одягу, взуття, засобів захисту, майна, споруд, техніки та ін.

Часткова санітарна обробка здійснюється самою людиною або в порядку взаємодопомоги і проводиться при зараженні ОР, РР, БЗ з використанням табельних або підручних засобів безпосередньо в осередку зараження негайно.

Повна спеціальна обробка включає:

- повну санітарну обробку (помивку) людини;
- повну дезактивацію, дегазацію і дезинфекцію одягу, взуття, засобів захисту, води і продовольства та ін.

Повна спеціальна обробка проводиться поза зоною зараження після виходу з осередку в терміни не пізніше 5–8 годин з моменту зараження.

Часткова санітарна обробка при зараженні РР і порядок її проведення.

Часткова санітарна обробка проводиться по можливості протягом години після зараження безпосередньо в зоні зараження і повторюється після виходу з неї. Вона полягає у вилученні РР з відкритих ділянок тіла, у дезактивації надітого одягу, взуття і засобів захисту. Радіометричний контроль до і після її проведення не проводиться.

При проведенні часткової санітарної обробки в зараженому РР районі необхідно протерти або змести, не знімаючи, протигаз (респіратор) і засоби захисту шкіри; змести або стряхнути одяг і взуття, якщо не використовувались засоби захисту шкіри.

Після виходу з зони радіоактивного зараження вона проводиться у наступному порядку:

- зняти, стряхнути (змести) або протерти ганчір'ям, змоченим водою, індивідуальні засоби захисту шкіри;
- не знімаючи протигаза, стряхнути (змести, протерти) одяг і взуття. Якщо вони не були заражені РР внаслідок вчасного застосування засобів захисту, обробка не проводиться;
- обмити чистою водою відкриті ділянки рук і шиї, а після цього лицеву частину протигаза;
- зняти протигаз і ретельно вимити чистою водою обличчя, руки, шию;
- прополоскати ротову порожнину і горло.

При нестачі води обробка відкритих шкірних покривів і лицевої частини протигаза проводиться шляхом обтирання їх вологим рушником, тампонами або носовою хусточкою, при цьому протирання проводиться в одному напрямку.

Часткова санітарна обробка при зараженні краплиннорідкими ОР і їхніми аерозолями

При зараженні краплиннорідкими ОР і їхніми аерозолями (при несвоєчасному використанні засобів захисту) обробка проводиться негайно після зараження і полягає у знешкоджуванні ОР на відкритих ділянках шкірних покривів і прилеглих до них ділянках одягу (знешкоджуються також видимі краплі ОР на одязі і лицевій частині протигаза) з використанням індивідуального протихімічного пакету (ІПП) або нетабельних засобів, що дегазують.

Якщо у момент зараження людина знаходилась у протигазі та засобах захисту шкіри, обробка проводиться після виходу з зараженого району (при знятті засобів захисту).

При проведенні обробки людини, зараженої водночас РР і ОР, у першу чергу знешкоджуються ОР, а після цього проводяться інші заходи, передбачені у випадках зараження РР.

Повна санітарна обробка населення

Повна санітарна обробка населення, поранених і хворих полягає в обмиванні всього тіла водою з милом з обов'язковою зміною білизни, а при необхідності і одягу.

Повна санітарна обробка проводиться в незаражених районах і на пунктах спеціальної обробки. Для цього використовуються дезінфекційно-душові установки різних типів. Поранені та хворі проходять повну санітарну обробку в лікарні.

При зараженні РР повна санітарна обробка приводиться обов'язково лише в тому випадку, якщо після часткової санітарної обробки рівень забруднення шкірних покривів складає 0,1 мР/год і вище. Вона полягає в ретельному обмиванні всього тіла теплою водою з милом і мочалкою, а також промиванні порожнини рота, носа і очей водою.

Після обмивання проводиться радіометричний контроль. Особистий склад, у якого після помивки залишається рівень забруднення вище 0,1 мР/год, підлягає повторній обробці, якщо ж і після повторної помивки рівень забруднення не нижче 0,1 мР/год, особистий склад береться під особливе спостереження.

Одяг, взуття належить замінити, якщо після витряхування рівень його радіоактивного забруднення складає 0,5 мР/год і вище. При зараженні краплиннорідкими ОР і їхніми аерозолями у випадку вчасного проведення часткової санітарної обробки немає необхідності у проведенні повної санітарної обробки, але вона може проводитися з гігієнічною метою для змивання продуктів дегазації і надлишку дегазатора не пізніше 8–10 год з моменту зараження. Заражені одяг і взуття повинні бути замінені у можливо короткі терміни.

Контрольні запитання

1. Основні принципи захисту населення в надзвичайних ситуаціях.
2. Основні способи захисту населення в надзвичайних ситуаціях.
3. Організація захисту населення в надзвичайних ситуаціях:
 - укриття в захисних спорудах;
 - евакуація робітників, службовців і населення;
 - застосування засобів індивідуального захисту і медичних засобів захисту;
 - засоби захисту шкіри.
4. Захист населення при радіоактивному зараженні.
5. Основні норми поведінки і дії під час радіаційних аварій і радіоактивного забруднення місцевості.
6. Захист населення при хімічному зараженні та основні норми поведінки населення.

РОЗДІЛ 5. ПРИЛАДИ РАДІАЦІЙНОЇ, ХІМІЧНОЇ РОЗВІДКИ, КОНТРОЛЮ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ І ОПРОМІНЕННЯ ТА ХІМІЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ ПРОДУКТІВ, КОРМІВ, ВОДИ

Прилади радіаційної розвідки та дозиметричного контролю опромінення

Основним завданням дозиметрії в цивільній обороні є виявлення і оцінка ступеня небезпечності іонізуючих випромінювань для населення і невоєнізованих формувань ЦО з метою забезпечення їх дій в умовах радіаційної обстановки.

Для цього виявляють і вимірюють потужності експозиційної дози випромінювання (рівень радіації) для забезпечення життєдіяльності населення і успішного проведення рятувальних та невідкладних робіт в осередках ураження; активність речовин; щільність потоку іонізуючих випромінювань; поверхневу активність різних об'єктів; для визначення необхідності і повноти проведення дезактивації та санітарної обробки, а також визначення норм споживання забруднених продуктів харчування; експозиційну і поглинуту дозу опромінення з метою визначення життєдіяльності і працездатності населення; ступінь забруднення радіоактивними речовинами продуктів харчування, води і т.д.

Виявлення радіоактивних речовин та іонізуючих (радіоактивних) випромінювань (нейтронів, гамма-променів, альфа- і бета-частинок) ґрунтується на здатності цих випромінювань іонізувати речовину середовища, в якому вони поширюються. Ця взаємодія призводить в першу чергу до іонізації та збудження атомів середовища, за якими можливо визначити характеристики іонізуючих випромінювань.

5.1. Види іонізуючих випромінювань

Іонізуюче випромінювання – це потоки частинок та електромагнітних квантів, які виникають при ядерних перетвореннях, тобто в результаті ядерної реакції або при радіоактивному розпаді. Частіше за все зустрічаються випромінювання, які можна розділити на дві групи:

- електромагнітне, до якого відносяться рентгенівське та γ -випромінювання;
- корпускулярне випромінювання різного роду ядерних частинок.

Рентгенівське та γ -випромінювання належать до широкого спектра електромагнітного випромінювання та розміщуються в ньому поряд з радіохвилями, видимим світлом, ультрафіолетовими променями. Всі ці види випромінювання відрізняються довжиною хвилі.

Найкоротшу довжину хвилі та найбільшу частоту електромагнітних коливань у цьому спектрі мають рентгенівське та γ -випромінювання (з довжиною хвилі $\lambda = 10^{-8}$ - 10^{-11} см). Чим менше довжина хвилі, тим вище енергія випромінювання і більше його проникаюча здатність. Довжина пробігу в повітрі дорівнює кільком сотням метрів. Гамма-промені здатні проходити крізь товстий шар багатьох речовин. Швидкість розповсюдження їх в порожнечі становить ≈ 300 км/с. Захищати від рентгенівського та γ -випромінювання можуть свинець, бетон чи інші матеріали з високою питомою вагою.

До іонізуючого випромінювання різного роду частинок відносяться альфа-частинки (α), бета-частинки (β) та протони високої енергії, теплові та швидкі нейтрони і т.д.

α -частинки (альфа-випромінювання) – це потік важких позитивних частинок. Вони в 7300 разів важчі від β -частинок. За своєю фізичною природою α -частинки мають велику іонізуючу здатність, але проникають в тіло людини на дуже малу глибину.

При зовнішньому опроміненні людини α -частинки проникають лише на глибину верхнього шару шкіри, захиститися від них можливо аркушем звичайного паперу. Їх пробіг у повітрі не перевищує 11 см. Якщо джерело α -випромінювання надходить в організм людини з їжею, водою чи повітрям, воно буде надзвичайно небезпечним, випромінюючи з середини організму.

β -частинки (бета-випромінювання) – це потік електронів та позитронів. Бета-частинки володіють елементарним негативним зарядом. Вони виникають в ядрах при радіоактивному розпаді і миттєво випромінюються звідти. Бета-частинки можуть проходити крізь шар води товщиною 1–2 см. Для захисту від

β -випромінювання достатньо алюмінієвого листа товщиною 3 мм. При зовнішньому опроміненні β -частинками тіла людини на відкритих поверхнях шкіри можуть з'явитися радіаційні опіки різної важкості. В разі потрапляння джерела β -випромінювання в організм з їжею, водою й повітрям відбувається внутрішнє опромінення організму, яке може призвести до тяжкого променевого ураження.

Швидкість руху частинок досягає величини, близької до швидкості світла, порядку 270–290 тис. км/с.

Нейтрони – нейтральні частинки, які не несуть електричного заряду. При оцінюванні радіаційної обстановки грають важливу роль. Ці частинки вилітають з ядер атомів при деяких реакціях. Нейтрони мають високу проникаючу здатність. Середовище в полі нейтронного випромінювання іонізується зарядженими частинками, які виникають при взаємодії нейтронів з речовиною. Також нейтронне випромінювання має здатність перетворювати атоми стабільних елементів в радіоактивні ізотопи, що різко підвищує небезпеку нейтронного опромінення. Від нейтронного опромінення добре захищають матеріали, що містять водень.

Протони – елементарні частинки ядра, які мають позитивний елементарний заряд.

Види іонізуючих випромінювань показані в таблиці 5.1.

Для оцінки радіаційної небезпеки, якій піддається людина, використовуються різні фізичні величини, що характеризують іонізуюче випромінювання.

Таблиця 5.1 – Види іонізуючих випромінювань

Випромінювання	Характеристика
1	2
Гамма-випромінювання	Електромагнітне випромінювання, що випускається при ядерних перетвореннях чи при анігіляції частинок
Характеристичне	Фотонне випромінювання з дискретним спектром, що випускається при зміні енергетичного стану атома

Продовження таблиці 5.1

1	2
Гальмове	Фотонне випромінювання з безперервним спектром, що випускається при зміні кінетичної енергії заряджених частинок. Гальмове випромінювання виникає в середовищі, що оточує джерело β -випромінювання в рентгенівських трубках, прискорювачах електронів і т.п.
Рентгенівське	Сукупність гальмового і характеристичного випромінювань, енергія фотонів від 1 до 1000 кеВ
Корпускулярне	Іонізуюче випромінювання, що складається з частинок з масою спокою, відмінною від нуля (альфа- і бета-частинок протонів, нейтронів та ін.)

5.1.1. Вимірювані величини і одиниці виміру

Основна фізична величина, що характеризує радіоактивне джерело, це число розпадів в одиницю часу. Така величина названа активністю. Активність тієї чи іншої речовини визначається кількістю атомів, що розпадаються в одиниці часу. Кількість радіоактивних частинок, що випускаються, пропорційна активності речовини. Як одиницю активності в Міжнародній системі одиниць СІ обрано бекерель (Бк, Вq). Активність у 1 Бк відповідає одному розпаду в секунду. У практичній дозиметрії і радіаційній фізиці застосовується інша одиниця – Кюрі (Кі, Сі).

$$1 \text{ Кі} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк},$$

тобто відповідає 37 млрд радіоактивних розпадів у секунду. Саме така кількість розпадів відбувається в одному грамі радію 226 ($^{88}\text{Ra}226$). Завдяки розпаду кількість радіоактивних атомів у первинній масі речовини зменшується з часом, відповідно знижується й активність.

Це зменшення відповідає експонентному закону

$$C_1 = C_0 \cdot \exp\left(-\frac{0,693}{T} \cdot t\right),$$

де C_1 – активність речовини за минулий час t ; C_0 – активність у початковий момент; T – період напіврозпаду, який дорівнює часу, впродовж якого вихідна кількість ядер даної речовини розпадається наполовину.

Для різних радіоактивних речовин період напіврозпаду міняється в широких межах: від мільйонних часток секунди до декількох мільярдів років.

Рівень радіоактивного зараження (забруднення) різних поверхонь і обсягів характеризується також поверхневою, об'ємною і питомою активністю, яка вимірюється кількістю розпадів в одиницю часу на одиниці площі, в одиниці об'єму і маси.

Одиницями виміру в системі СІ є:

- для поверхневої активності A_s – $1 \text{ Бк/м}^2 = 1 \text{ розп/м}^2$;
- для об'ємної активності A_v – $1 \text{ Бк/м}^3 = 1 \text{ розп/м}^3$;
- для масової активності A_m – $1 \text{ Бк/кг} = 1 \text{ розп/кг}$.

Використовуються також несистемні одиниці:

- Кюрі на метр квадратний;
- Кюрі на літр;
- Кюрі на кілограм та ін.

Основною фізичною величиною, що визначає ступінь радіаційного впливу, є поглинена доза ІВ. Це відношення середньої енергії dW , переданої ІВ речовині в елементарному об'ємі до маси dm речовини в цьому обсязі

$$D = \frac{dW}{dm}.$$

Одиницею виміру поглиненої дози в системі СІ є Грей (Гр)

$$1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}.$$

Використовується також несистемна одиниця поглиненої дози рад (перші букви виразу “Радіаційна адсорбційна доза”)

$$1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр}.$$

Одиниці рад (чи Грей) – це енергетичні одиниці, вони ніяк не враховують ті

біологічні ефекти, що робить проникаюча радіація при взаємодії з речовиною. Відгук живого організму на опромінення визначається не стільки поглиненою дозою, скільки мікроскопічним розподілом енергій по чутливих структурах живих кліток.

З розуміння простоти і зручності біологічні ефекти, викликані будь-яким ІВ, прийнято порівнювати з впливом на живий організм рентгенівського чи γ -випромінювання. Для рентгенівського чи γ -випромінювання дози легко вимірюються за допомогою каліброваних рентгенівських джерел.

Для інших типів виміру вводиться так звана еквівалентна доза, що визначається як добуток поглиненої дози на коефіцієнт якості ІВ

$$Декв = D \cdot k;$$

• для γ -випромінювання, рентгенівського випромінювання і швидких протонів $k = 1$;

• для теплових нейтронів $k = 2$;

• для швидких нейтронів $k = 10$;

• для α -часток і важких іонів $k = 20$.

Одиницею виміру еквівалентної дози в системі СІ є Зіверт (Зв, Sv).

Несистемна одиниця – бер (біологічний еквівалент рада);

$$1 \text{ Зв} = 100 \text{ бер.}$$

Іноді вживається найменування “Рем” (від англійської аббревіатури rem – roentgen equivalent for man, еквівалент рентгена для людини). Коефіцієнт якості встановлюється на основі радіологічних експериментів і приводиться в спеціальних таблицях.

Потенційна небезпека ІВ характеризується експозиційною дозою Декс.

У системі СІ одиницею експозиційної дози служить Кл/кг. Експозиційна доза 1 Кл/кг показує, що сумарний заряд усіх іонів одного знака, який виник під дією випромінювання в 1 рентген, при якій у 1 см³ атмосферного повітря при $t = 0^\circ \text{C}$ і тиску 760 мм рт. стовпа виникають іони, що несуть позитивний чи негативний заряд в одну електростатичну одиницю (1CGSE),

$$1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг.}$$

Несистемна одиниця 1 Р відповідає дозі 0,87 рад у повітрі чи 0,95 рад у біологічній тканині. Тому з погрешністю до 5 % експозиційну дозу в рентгенах і поглинену в радах у біологічній тканині можна вважати співпадаючими.

Характеристика ІВ приведена в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Характеристика іонізуючих випромінювань

Величина		Символ	Виразження	Одиниця виміру		Зв'язок між одиницями
				СІ	Внесистемна	
Активність		A	$A = \frac{dN}{dt}$	Бекерель (Бк) 1 Бк = 1 расп./с	Кюрі (Ки) 1 Ки = $A_{Ir}\text{-Ra}$	1 Бк = $2,703 \cdot 10^{-11}$ Ки 1 Ки = $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк
Доза	поглинута	D	$D = \frac{dW}{dm}$	Грей (Гр) 1 Гр = 1 Дж/кг	рад 1 рад = 100 ерг/год	1 Гр = 100 рад 1 рад = 0,01 Гр
	експозиційна	$D_{\text{експ}}$	$D_{\text{експ}} = \frac{dQ}{dm}$	Кул/кг Кл/кг	Ренген	1 Кл/кг = $3,88 \cdot 10^3$ Р 1 Р = $2,58 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг
	еквівалентна	$D_{\text{екв}}$	$D_{\text{екв}} = D \cdot k$	Зиверт (Зв)	бер	1 Зв = 100 бер 1 бер = 0,01 Зв
Потужність дози	поглинутої	P	$P = \frac{dD}{dt}$	Гр/с	рад/с рад/год	1 Гр/с = 100 рад/с 1 рад/с = 3600 рад/год
	експозиційної	$P_{\text{експ}}$	$P_{\text{експ}} = \frac{dD_{\text{експ}}}{dt}$	Кл/(кг·с)	Р/с Р/год	1 Кл/(кг·с) = $3,88 \cdot 10^3$ Р/с 1 Р/с = $2,58 \cdot 10^{-4}$ Кл/(кг·с)
	еквівалентної	$P_{\text{екв}}$	$P_{\text{екв}} = \frac{dD_{\text{екв}}}{dt}$	Зв/с	бер/с бер/год	1 Зв/с = 100 бер/с 1 бер/с = 3600 бер/год

5.1.2. Принцип виявлення іонізуючих випромінювань

Принцип виявлення іонізуючих (радіоактивних) випромінювань (нейтронів, гамма-променів, бета- й альфа-частинок) заснований на здатності цих випромінювань іонізувати речовину середовища, у якій вони поширюються. Іонізація, у свою чергу, є причиною фізичних і хімічних змін у речовині, що можуть бути виявлені й виміряні. До таких змін середовища відносяться: зміни електропровідності речовин (газів, рідин, твердих матеріалів); люмінесценція

(світіння) деяких речовин; засвічення фотоплівок; зміна кольору, прозорості, опору електричному струму деяких хімічних розчинів та ін.

Для виявлення і виміру іонізуючих випромінювань використовують наступні методи: фотографічний, сцинтиляційний, хімічний та іонізаційний.

Фотографічний метод заснований на ступені почорніння фотоемульсії. Під впливом іонізуючих випромінювань молекули бромистого срібла, що містяться у фотоемульсії, розпадаються на срібло і бром. При цьому утворюються дрібні кристалики срібла, що і викликають почорніння фотоплівки при її прояві. Щільність почорніння пропорційна до поглиненої енергії випромінювання. Порівнюючи щільність почорніння з еталоном, визначають дозу випромінювання (експозиційну чи поглинену), отриману плівкою. На цьому принципі засновані індивідуальні фотодозиметри.

Сцинтиляційний метод. Деякі речовини (сірчистий цинк, йодистий натрій) під впливом іонізуючих випромінювань світяться. Кількість спалахів пропорційна потужності дози випромінювання і реєструється за допомогою спеціальних приладів – фотоелектронних помножувачів.

Хімічний метод. Деякі хімічні речовини під впливом іонізуючих випромінювань змінюють свою структуру. Так, хлороформ у воді при опроміненні розкладається з утворенням соляної кислоти, що дає кольорову реакцію з барвником, доданим до хлороформу. Двовалентне залізо в кислому середовищі окисляється в тривалентне під впливом вільних радикалів H_2O_2 і OH , що утворюються у воді при її опроміненні. Тривалентне залізо з барвником дає кольорову реакцію. По щільності фарбування судять про дозу випромінювання (поглиненої енергії).

У сучасних дозиметричних приладах широке поширення одержав іонізаційний метод виявлення і вимірювання іонізуючих випромінювань.

Іонізаційний метод. Під впливом випромінювань в ізольованому обсязі відбувається іонізація газу: електрично нейтральні атоми (молекули) газу розділяються на позитивні і негативні іони. Якщо в цей обсяг помістити два електроди, до яких прикладена постійна напруга, то між електродами створюється

електричне поле. При наявності електричного поля в іонізованому газі виникає спрямований рух заряджених частинок, тобто через газ проходить електричний струм, який називається іонізаційним. Вимірюючи іонізаційний струм, можна судити про інтенсивність іонізуючих випромінювань.

Іонізаційна камера являє собою заповнений повітрям чи газом замкнутий обсяг, усередині якого знаходяться два ізольованих друг від друга електрода (по типу конденсатора). До електродів камери прикладена напруга від джерела постійного струму. При відсутності іонізуючого випромінювання в ланцюзі іонізаційної камери струму не буде, оскільки повітря є ізолятором. При впливі випромінювань в іонізаційній камері молекули повітря іонізуються. В електричному полі позитивно заряджені частинки переміщуються до катода, а негативні – до анода. У ланцюзі камери виникає іонізаційний струм, що реєструється міліамперметром. Числове значення іонізаційного струму пропорційно потужності випромінювання. Отже, по іонізаційному струму можна судити про потужність дози випромінювань, що впливають на камеру. Іонізаційна камера працює в області насичення.

Газорозрядний лічильник використовується для виміру радіоактивних випромінювань малої інтенсивності.

5.2. Прилади радіаційної розвідки та дозиметричного контролю опромінювання

Прилади, що працюють на основі іонізаційного методу, мають однаковий принцип роботи:

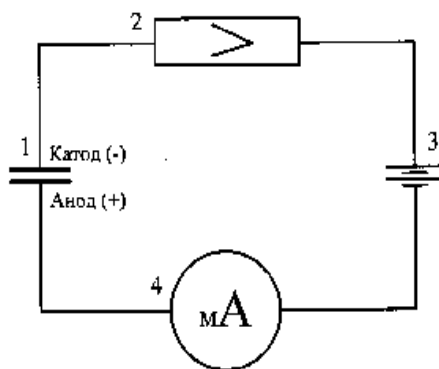


Рисунок 5.1 – Принципова схема приладу:

- 1 – сприймаючий пристрій; 2 – підсилюючий перетворюючий пристрій; 3 – джерело живлення;
4 – вимірювальний пристрій

Пристрої, у яких під дією іонізаційного випромінювання виникає іонізаційний струм, називаються сприймаючими чи детекторами. На рис. 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 показані різні типи детекторів.

Як вимірювальні пристрої, застосовуються міліамперметри, шкала яких проградуєвана в одиницях виміру іонізаційного випромінювання залежно від їхнього призначення.

Величина іонізаційного струму, що виникає в детекторі при незмінній дії випромінювань, залежить від напруги, яка підводиться до електродів пристрою.

5.2.1. Сприймаючі пристрої різних дозиметричних приладів

Іонізуюче випромінювання, проходячи через речовину, викликає в ній іонізацію атомів, молекул, зміну складу, виділення тепла, радіаційні ушкодження в структурі; багато які з цих ефектів використовуються для реєстрації іонізуючих випромінювань. У кожному конкретному випадку підбирають такий склад і структуру реєструючого середовища, які б ефективно поглинали енергію випромінювання, що реєструється, і здійснювали її ефективне перетворення в сигнали, зручні для спостереження і виміру.

Іонізаційна камера. У корпусі, що наповнюється будь-яким газом, знаходяться два електроди (рис. 5.2), до яких прикладена постійна напруга.

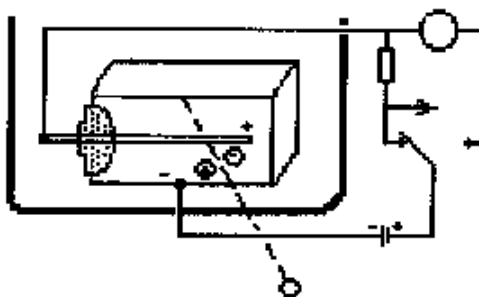
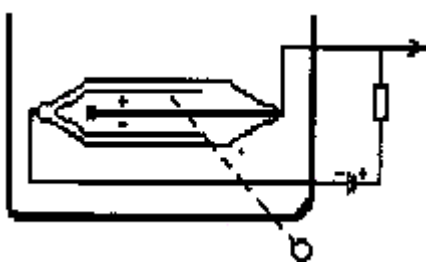


Рисунок 5.2 – Іонізаційна камера

Якщо в простір між електродами попадають іонізуючі частинки, то частина атомів газу іонізується. Під дією електричного поля електрони, що утворилися, та іони починають рухатися до відповідних електродів – у ланцюзі виникає струм.

Вимір його сили (праве положення перемикача) дозволяє визначити інтенсивність випромінювання, що викликало іонізацію. Можна також вимірювати імпульси напруги, що виникають на опорі при протіканні по ній іонізаційного струму (ліве положення перемикача), і таким чином вести рахунок окремих частинок, що викликали імпульси струму. Залежно від призначення застосовують камери різних конструкцій: циліндричні, сферичні, плоскі, з тонким входним вікном для реєстрації частинок з малим пробігом, з газом, що відрізняється за складом і тиском.

Лічильник Гейгера-Мюллера. Усередині герметичного балона, наповненого, як правило, інертним газом (рис. 5.3) з невеликими добавками пари органічних рідин, багатоатомних газів, галоїдів, знаходяться електроди, наприклад, у вигляді порожнього циліндра і тонкої нитки. До електродів прикладається така напруга, при якій поява в робочому обсязі хоча б однієї пари іонів приводить до виникнення усередині лічильника розряду. Завдяки спеціально підібраному складу газонаповнювача виниклий розряд мимоволі гасне через короткий проміжок часу, і детектор знову може реєструвати частинки. На відміну від іонізаційної камери в лічильнику Гейгера-Мюллера величина імпульсу не залежить від початкової іонізації, тому при проходженні через лічильник і слабо іонізуючого електрона, і сильно іонізуючої альфа-частинки на його навантажувальному опорі з'являються імпульси однакової амплітуди.



До вимірювального
пристрою

Рисунок 5.3 – Лічильник Гейгера-Мюллера

Напівпровідниковий детектор (НПД). Це твердотілий аналог іонізаційної камери (рис. 5.4). Іонізуюча частинка створює в напівпровіднику електронно-діркові пари, які під дією прикладеного електричного поля переміщуються до електродів. В результаті, у зовнішньому ланцюзі виникає електричний імпульс, який підсилюють і

реєструють.



Рисунок 5.4 – Напівпровідниковий детектор

Сцинтиляційний лічильник. Іонізуючі частинки, потрапляючи в сцинтилятор (рис. 5.5), викликають світлові спалахи. Як сцинтилятор застосовують неорганічні й органічні кристали, пластмаси, органічні рідини, шляхетні гази. Звичайно сцинтилятор монтується прямо на плоскому вікні фотоелектронного помножувача – ФЕП. Кванти світла – фотони, потрапляючи на фотокатод ФЕП, вибивають з нього електрони, число яких у міру проходження через систему електродів, що знаходяться під напругою, лавиноподібно образно збільшується і в результаті на останньому електроді – аноді – збирається в 10^5 – 10^{10} разів більше електронів, чим було вибито у фотокатоді. В електричному ланцюзі створюється імпульс напруги чи струму, що реєструється приладами.

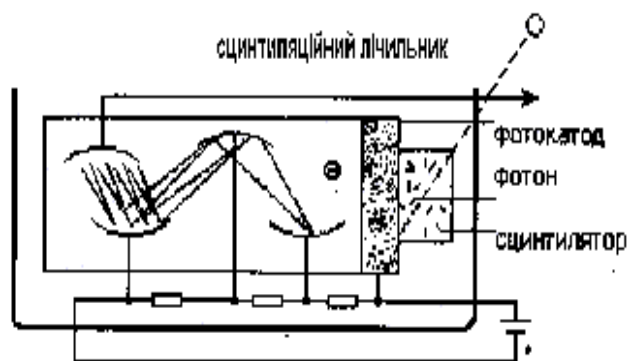


Рисунок 5.5 – Сцинтиляційний лічильник

Термолюмінесцентний кристал (наприклад, LiF , CaF_2Mn). Реєстрація з його допомогою іонізуючих випромінювань (рис. 5.6) здійснюється в два етапи. Спочатку під дією випромінювання в кристалі виникають вільні електрони, багато з них захоплюється різними дефектами решітки.

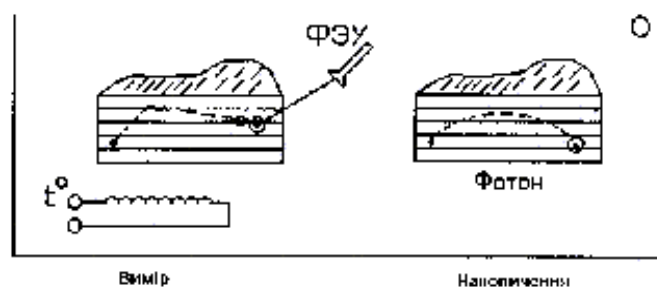


Рисунок 5.6 – Термолюмінесцентний кристал

Завдяки цьому в центрах захоплення накопичується енергія, яка може зберігатися досить довго. Для звільнення її і виміру необхідне додаткове збудження. З цією метою кристал поміщають перед ФЕП і нагрівають. Відбувається зворотний перехід електронів зі збудженого стану, що супроводжується випускненням фотонів. Реєструючи струм ФЕП, визначають загальну кількість випущеного світла, пропорційного дозі опромінення. Описані детектори дозволяють створювати прилади різного призначення. Структурна схема типового сигналізатора показана на рисунку 5.7.

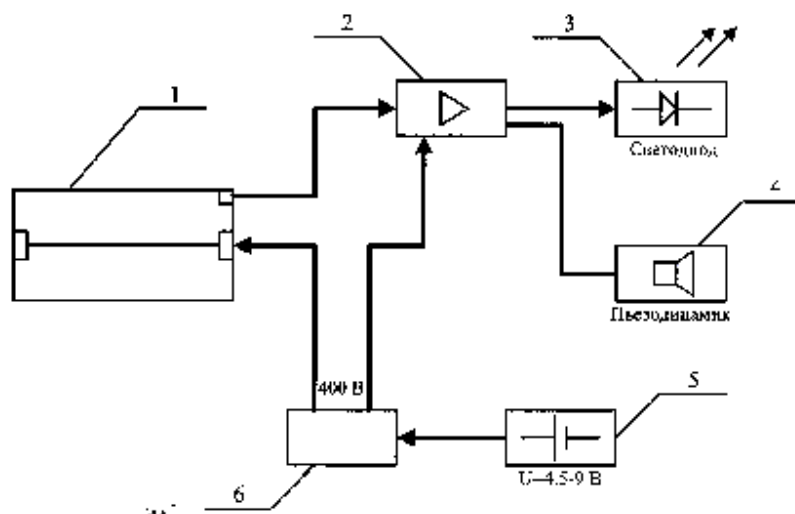


Рисунок 5.7 – Типова структурна схема дозиметра:

- 1 – газорозрядний лічильник; 2 – підсилювач напруги; 3 – світло діод; 4 – п'єзодинамік;
- 5 – джерело живлення (4,5–9 В); 6 – перетворювач напруги

Для виміру дози ІВ як інтеграла потужності дози за часом опромінення до складу приладу включається накопичувальний пристрій – конденсатор і доза визначається за величиною напруги розряду конденсатора іонізаційним струмом.

5.3. Прилади радіаційної розвідки і контролю ступеня зараженості різних предметів

Дозиметричні прилади класифікуються:

- за призначенням;
- за видом вимірюваного випромінювання;
- за методом виміру.

За призначенням дозиметричні прилади розділяють на наступні групи:

- індикатори-сигналізатори ІВ для виявлення і грубої оцінки потужності дози (ДП-64);
- вимірники потужності (ДП-5, ДП-5А(Б,В), ИДМ-21, ДП-3Б, “Прип’ять” та ін.)
- вимірники доз опромінення (ИД-1, ИД-11, ДП-22(В), ДП-24, ДК-02 та ін.);
- дозиметри для виміру сумарної дози опромінення.

За видом вимірюваного випромінювання: вимірники – γ -випромінювання, вимірники β -випромінювання, вимірники α -випромінювання, вимірники нейтронів та ін.

Основними приладами радіаційної розвідки, що стоять на забезпеченні невоєнізованих формувань і штабів ЦО, є вимірники потужності дози ДП-5В і його аналоги ДП-5Б, ДП-5А, а також ИМД-1, МКС-У.

Вони дозволяють визначити потужність доз ІВ в точці розташування сприймаючого пристрою й оцінити ступінь радіоактивного зараження місцевості, ІВ повітря, води, продуктів, одягу й ін. Ці прилади показали високу надійність при проведенні радіаційної розвідки в зоні Чорнобильської катастрофи.

У даний час промисловістю випускаються вимірники потужності дози ИМД-1 з діапазоном виміру 0,01 мр/год÷999 Р/год і ИДМ-21 з діапазоном виміру

1÷10000 Р/год. У ИМД-21 можуть установлюватися граничні значення включення звукової і світлової сигналізації 1, 5, 10, 50, 100 Р/год, а детектор може бути вилучений від пульта керування за допомогою кабелю на відстань до 200 м, що дозволяє забезпечити надійний захист оператора при високих рівнях радіації.

Останнім часом освоєний випуск цілої серії побутових дозиметричних приладів, таких як “Белла-1”, “Юпітер”, “Круїз”, “Пошук-2”, “Сосна”, “Прип’ять”, “Ладога”, ДКС-0,4 та ін.

5.3.1. Призначення, склад, пристрій і основні характеристики вимірника потужності доз ДП-5В (Б.А)

Таблиця 5.3 – Піддіапазони вимірювань приладів ДП-5А, ДП-5Б, ДП-5В

Піддіапазони	Положення ручки перемикача	Шкала	Одиниця вимірювання	Межі вимірювання
1	200	0–200	Р/год	5–200
2	×1000	0–5	мР/год	500
3	×100	0–5	мР/год	50–500
4	×10	0–5	мР/год	5–50
5	×1	0–5	мР/год	0,5–5
6	×0,1	0–5	мР/год	0,05–0,5

Вимірник потужності дози ДП-5В призначений для виміру рівнів гамма-радіації і радіоактивної зараженості різних предметів по β - і γ -випромінюванню.

Діапазон вимірів по гамма-випромінюванню від 0,05 мР/год до 200 мР/год на 6 діапазонах. Відлік показань виробляється по шкалі з наступним множенням на відповідний коефіцієнт піддіапазона. Прилад має звукову індикацію на всіх піддіапазонах, крім першого.

До складу приладу входять (рис. 5.8):

- прилад у футлярі з ременями;
- подовжувальна штанга (1);
- дільник напруги (3) для підключення до зовнішнього джерела

постійного струму напругою 12 і 24 В (для ДП-5Б(А) 3В, 6В, 12В);

- телефон і комплект запасного майна (3);
- укладальна шухляда (4);
- комплект документації (6).

На панелі вимірювального пристрою розміщені:

- перемикач діапазонів на 8 положень (0 – викл; Δ – режим);
- перемикач виміру потужності дози в межах 5–200 Р/год по нижній шкалі;
- $\times 1000$, $\times 100$, $\times 10$, $\times 1$, $\times 0,1$ – вимір потужності дози в межах 0,5 м/год;
- множник по верхній шкалі;
- мікроамперметр із двома вимірювальними шкалами $0 \div 200$ Р/год – нижня шкала; 0–5 мр/год – верхня шкала;
- кнопка скидання показань – Х;
- тумблер підсвічування шкали – лампочка;
- гнізда підключення головних телефонів.

У приладів ДП-5Б(А) є ручка для встановлення режиму джерела харчування – режим і коректор механічного нуля мікроамперметра.

У нижній частині вимірювального пульта під кришку, закріплену гвинтом, що не випадає, установлюються три елементи 1,6 ПМЦ - Х - 1,05(КБ).

У блоці детектування розміщені два газорозрядних лічильники СТС-5 і СИ-ЗБГ, підсилювач-нормалізатор та інші елементи. У сталевому циліндричному корпусі є вікно-виріз, що забезпечує проникнення до лічильників частинок. Зовні корпуса змонтований обертовий циліндричний екран, що може фіксуватися в трьох положеннях:

Г – вікно закрите, до лічильників можуть проникати тільки γ -промені;

Б – вікно відкрите, до лічильників можуть проникати і β -частинки;

К – контрольний режим, напроти вікна установлюється вмонтоване у виступі екрана стронцієво-ітрієве контрольне джерело β -випромінювань.

У приладах ДП-5Б(А) це джерело закріплене на кришці футляра під поворотним екраном.

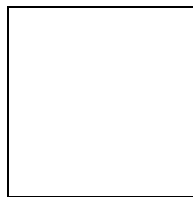


Рисунок 5.8 – Склад вимірника потужності ДП-5В

1 – подовжувальна штанга; 2 – телефони; 3 – панель вимірювального приладу; 4 – кнопка скидання показників; 5 – норми забрудненості; 6 – мікроамперметр; 7 – контрольне джерело випромінювання; 8 – футляр приладу; 9 – тумблер підсвітки шкали; 10 – перемикач піддіапазонів; 11 – блок детектування; 12 – опорні фіксатори; 13 – поворотний екран; 14 – камера для блока детектування; 15 – кабель блока детектування

Підготовка приладу до роботи.

1. Витягти прилад з укладальної шухляди, зробити зовнішній огляд, пристебнути до футляра реміні.

2. Перемикач піддіапазонов поставити в положення “викл”.

3. Встановити елементи харчування, підключити прилад до джерела постійної напруги, дотримуючись полярності.

4. Перемикач піддіапазонов установити в положення “реж А”.

Стрілка амперметра повинна установитися в режимному секторі. У приладі ДП-5Б(А) установити стрілку в режимному секторі регулюючою ручкою “Режим”. Якщо це не вдається, перевірити придатність джерел харчування.

5. Перевірити працездатність приладу на піддіапазонах $\times 1000$, $\times 100$, $\times 10$, $\times 1$, $\times 0,1$, для чого:

- підключити головні телефони;
- повернути екран блоку детектування в положення “К” (у приладі ДП-5Б(А) – у положенні “Б”) і установити зону відкритим вікном на відкрите β -джерело;
- установлюючи перемикач піддіапазонов у положення $\times 1000$, $\times 100$, $\times 10$, $\times 1$,

$\times 0,1$, спостерігаємо відхилення стрілки мікроамперметра і щиглики в телефоні.

У працездатному приладі на піддіапазонах “ $\times 0,1$ ” і “ $\times 1$ ” стрілка зашкалює, на піддіапазоні “ $\times 10$ ” показання повинне відповідати записаному у формулярі, на піддіапазоні “ $\times 100$ ” і “ $\times 1000$ ” – відхилення стрілки мікроамперметра незначне. При переході з більш грубого на більш точний піддіапазон натискати кнопку скидання. Повернути екран у положення “Г”, ручку перемикача піддіапазонів у положення “Δ”. Прилад готовий до роботи.

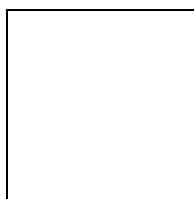


Рисунок. 5.9 – Передня панель вимірювального пульта приладу ДП-5Б (А):

1 – мікроамперметр; 2 – передня панель приладу; 3 – тумблер підсвічування шкали; 4 – перемикач під діапазонів; 5-6 – кабель блоку детектування; 7 – гвинт установки стрілки на “0”; 8 – кнопка скидання

5.4. Прилади контролю радіоактивного опромінення

Комплект індивідуальних дозиметрів ДП-22В і ДП-24 призначений для вимірювання доз гамма-випромінювань, одержаних людьми за час перебування на зараженій місцевості або при роботі з радіоактивними речовинами.

Комплект ДП-24 складається із зарядного пристрою ЗД-5 і дозиметрів ДКП-50-А.

Дозиметр кишеньковий прямопоказуючий ДКП-50А забезпечує вимірювання індивідуальних доз у діапазоні від 2 до 50 Р при потужності дози від 0,5 до 200 Р/год.

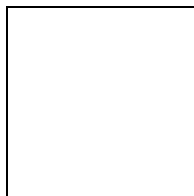


Рисунок 5.10 – Комплект індивідуальних дозиметрів

а – ДП-22В; б – ДП-24; 2 – зарядний пристрій ЗД-5; в – шкала

Комплект ДП-24 складається із зарядного пристрою ЗД-5 і дозиметрів ДКП-50-А.

Дозиметр кишеньковий прямопоказуючий ДКП-50А забезпечує вимірювання індивідуальних доз у діапазоні від 2 до 50 Р при потужності дози від 0,5 до 200 Р/год.

Зарядка дозиметрів проводиться від зарядного пристрою комплекту ЗД-5 або іншого джерела постійної напруги, яке має плавне регулювання в межах від 180 до 250 В при температурі від -40 до $+50$ °С. Саморозрядка дозиметра при нормальних умовах не перебільшує двох поділок за добу.

Дозиметр ДКП-50А потребує бережного поводження: не можна допускати ударів, падінь. Для зручності користування дозиметр має форму авторучки і носять його у кишені одягу.

Циліндричний корпус 4 виготовлений із дюралюмінію і є зовнішнім електродом системи камера–конденсатор. Малогабаритна іонізаційна камера (8) виготовлена з струмопровідного прес-порошку. Місткість камери $1,8 \text{ см}^3$, зарядний потенціал камери 180–250 В, конденсатор (10) ємністю 500 пф. Внутрішній електрод 11 виготовлений з алюмінієвого дроту і в місці кріплення має U-подібну форму. Електроскоп платинується методом розпилення, утворюючи тонкопровідну систему з великою механічною стійкістю.

Відліковий мікроскоп складається із окуляра (2), закріпленого гайкою, об'єктива 6 з втулкою 7, шкали 3. Шкала має 25 поділок. Ціна поділки 2 Р. Зарядна частинка дозиметра включає обмежувач 13 і діафрагму 14 з контактом 12.

При натисканні на дозиметр в зарядному гнізді контакт 12 замикає ланцюг: стержень зарядного гнізда – контакт 12 – внутрішній електрод 11. Після виймання дозиметра із зарядного гнізда під дією пружних властивостей діафрагми 14 контакт повертається в початкове положення, запобігаючи розрядці конденсатора через обмежувач 13. Зарядна частина герметизується діафрагмою з прокладкою і гайкою 16 з кільцем 15. Для захисту дозиметра від забруднення його корпус закритий захисним ковпачком 17, який при зарядці дозиметра відгвинчується. Для кріплення дозиметра до одягу на корпусі є тримач 5. Зарядний пристрій призначений для зарядки дозиметрів. У корпусі ЗД-5 розміщені: перетворювач напруги, випрямляч високої напруги, потенціометр-регулятор напруги, лампочка для підсвічування зарядного гнізда, мікровимикач і елементи живлення. На верхній панелі пристрою знаходяться зарядне гніздо 3 з ковпачком 4, кришка відсіку живлення 5 і ручка потенціометра 6. Живлення здійснюється від двох елементів типу 1,6-ПМЦ-У-8, які забезпечують безперервну роботу приладу не менше 30 год при струмі споживання 200 мА.

При впливі гамма-випромінення на заражений дозиметр у робочому об'ємі камери виникає іонізуючий струм. Іонізуючий струм зменшує початковий заряд конденсатора і камери, а також потенціал внутрішнього електрода. Зміна потенціалу, який вимірюється електроскопом, пропорційна експозиційній дозі γ -випромінення. Зміна потенціалу внутрішнього електрода призводить до зменшення сил електростатичного відштовхування між візирною ниткою і тримачем електроскопа. Візирна нитка зближується з тримачем, а відображення її переміщується по шкалі відлікового пристрою. Якщо тримати дозиметр проти світла і спостерігати через окуляр за ниткою, можна визначити одержану експозиційну дозу опромінення.

Заряджають дозиметр ДКП-50А перед виходом у район радіоактивного забруднення. Для цього необхідно: відгвинтити захисний ковпачок дозиметра і захисний ковпачок зарядного гнізда ЗД-5; ручку потенціометра зарядного пристрою повернути вліво до упору;

дозиметр вставити в зарядне гніздо зарядного пристрою, в цей час включається

підсвічування зарядного гнізда і висока напруга;

спостерігаючи в окуляр, злегка натиснути на дозиметр і, повертаючи ручку потенціометра вправо, встановити чорну нитку в полі мікроскопа дозиметра на нульову поділку шкали, після цього вийняти дозиметр із зарядного гнізда і загвинтити ковпачок дозиметра і зарядного гнізда.

Дозиметр заряджений на 50 Р. Так само заряджають решту дозиметрів. Дози опромінення в рентгенах визначають по шкалі безпосередньо в осередках забруднення особи, які одержали дозиметри. Показання можна бачити з боку тримача дозиметра через окуляр при спрямуванні оглядового скла на будь-яке джерело світла.

Комплект індивідуальних дозиметрів ИД-1 призначений для вимірювання поглинутих доз гамма-нейтронного випромінення. Він складається з десяти індивідуальних дозиметрів ИД-1 і зарядного пристрою ЗД-6. Дозиметр забезпечує вимірювання поглинутих доз гамма-нейтронного випромінення в діапазоні від 20 до 500 рад з потужністю дози до 366000 рад/год при енергіях гамма-квантів від 0,08 до 202 МеВ. Саморозрядка дозиметра не перебільшує при нормальних умовах однієї поділки за добу.

Принцип будови і роботи дозиметра ИД-1 такий самий, як ДКП-50-А.

Зарядка дозиметра ИД-1 проводиться від зарядного пристрою ЗД-6 або іншого зарядного пристрою (ЗД-5), який забезпечує плавну зміну вихідної напруги в межах від 180 до 250 В.

Зарядний пристрій ЗД-6 складається з таких основних вузлів і деталей: перетворювач механічної енергії в електричну, який складається з чотирьох п'єзоелементів, з'єднаних паралельно, і механічного підсилювача, до складу якого входять гвинтовий, клиновий і важільний механізми, зарядно-контактне гніздо для підключення дозиметра, розрядник для обмеження вихідної напруги; дзеркала для освітлення шкали дозиметра при його зарядці.

Принцип роботи зарядного пристрою: при обертанні ручки за годинниковою стрілкою важільний механізм створює тиск на п'єзоелементи, які, деформуючись, створюють на торцях різницю потенціалів, прикладену таким чином, щоб по

центральному стержню подавався “плюс” на центральний електрод іонізаційної камери дозиметра, а по корпусу “мінус” на зовнішній електрод іонізаційної камери. Для обмеження вихідної напруги зарядного пристрою паралельно п’єзоелементам підключений розрядник.

Для приведення дозиметра в робочий стан його потрібно зарядити. Порядок зарядки дозиметра:

- повернути ручку зарядного пристрою проти годинникової стрілки до упору;
- вставити дозиметр у зарядно-контактне гніздо зарядного пристрою;
- направити зарядний пристрій дзеркалом на зовнішнє джерело світла;
- домогтися максимального освітлення шкали поворотом дзеркала;
- натиснути на дозиметр і, спостерігаючи в окуляр, повертати ручку зарядного пристрою за годинниковою стрілкою доти, доки зображення нитки на шкалі дозиметра не встановиться на “0”, після цього вийняти дозиметр із зарядно-контактного гнізда;
- перевірити положення нитки на світло: при вертикальному положенні нитки її зображення повинно бути на “0”.

Щоб не допустити похибки дозиметра внаслідок прогинання нитки, відрахунок потрібно починати при її вертикальному положенні.

Комплект індивідуальних вимірювачів дози ИД-11 призначений для індивідуального контролю опромінення людей з метою первинної діагностики радіаційних уражень. До комплекту входять 500 індивідуальних вимірювачів дози ИД-11 і вимірювальний пристрій ИУ.

Індивідуальний вимірювач дози ИД-11 забезпечує вимірювання поглинутої дози гамма- і змішаного гамма-нейтронного випромінювання в діапазоні від 10 до 1500 рад. Доза опромінення підсумовується при періодичному опроміненні і зберігається протягом 12 місяців.

Конструктивно ИД-11 складається з корпусу, тримача із скляною пластинкою (детектором). На тримачі є порядковий номер комплекту і порядковий номер індивідуального вимірювача. У корпус вставлений шнур для закріплення в кишені.

Вимірювальний пристрій ИУ призначений для застосування в стаціонарних і

польових умовах, живлення від мережі змінного струму напругою 220 В, а також від акумуляторів напругою 12 або 24 В.

На передній панелі ИУ розміщені: індикаторне цифрове табло, ручки встановлення нуля і калібровок, тумблер “Вкл.”, світлове табло встановлення нуля (-, 0, +), ключ для розкриття ИД-11 “Відкр.”, “Закр.”, вимірювальне гніздо для встановлення детектора індивідуального вимірювача дози, клема “Земля”.

Для підготовки вимірювального пристрою до роботи тумблер “Вкл.” треба встановити у нижнє положення, ручки “Уст. нуля” і “Калибровка” – в крайнє лівє положення, підключити відповідний кабель живлення до приладу, потім до джерела напруги. Після цього тумблер “Вкл.” встановити у верхнє положення, при цьому повинен висвітлитися один із показчиків: “–” або “+” і будь-які цифри на табло. Через 30 хв після прогрівання прилад готовий до роботи.

Перед вимірюванням дози ИД-11 витримується не менше 1 год разом з вимірювальним пристроєм ИУ в однакових температурних умовах.

Розкрити ИД-11, детектор витягти з корпусу і вставити у вимірювальне гніздо ИУ. Великим пальцем правої руки дослати його разом з рухомим стаканом до упору і палець відпустити. Детектор з рухомим стаканом повинен залишатися заглибленим у вимірювальному каналі. Цю операцію потрібно повторити 3–4 рази. Записується третій або четвертий показник.

Потім натиснути на детектор до упору і відпустити. Детектор з рухомим стаканом повинен повернутися у початкове положення, після цього витягти його із вимірювального гнізда, вставити в корпус і закрити ключем на передній панелі ИУ. На табло повинне встановитися калібровочне число; якщо воно не встановилося, то поворотом ручки “Калибровка” необхідно встановити калібровочне число і тільки після цього вимірювати дозу.

5.5. Проведення виміру

5.5.1. Вимір рівнів радіації на місцевості

Екран блоку детектування встановити в положення “Г”, блок детектування вкласти в нижній відсік футляра. Прилад закріпити за допомогою плечового і поясного ремня на висоті 0,7–1 м.

Вимір починають з піддіапазона 200, потім переходять на більш точні піддіапазони, на яких стрілка мікроамперметра встановлюється в робочому секторі (суцільна лінія шкали). Відлік показань на піддіапазоні 200 по нижній шкалі в Р/год, на інших піддіапазонах по верхній шкалі в мР/год із множенням на коефіцієнт, що відповідає положенню перемикача піддіапазона.

Вимір ступеня зараженості предметів виробляється на незараженій чи слабко зараженій місцевості на всіх піддіапазонах, крім 200. Блок детектування знаходиться на відстані 1–1,5 см від обстежуваної поверхні в положенні “Г” за допомогою подовжувальної штанги. З отриманого значення віднімається величина γ -фону, обмірювана на відстані 15–20 м від зараженого об’єкта. Для виявлення β -випромінювань екран блоку детектування установити в положення “Б”. Збільшення показників приладів свідчить про наявність β -випромінювання.

При вимірі зараженості рідких і сипучих матеріалів на блок детектування надівається чохол з поліетиленової плівки для запобігання забрудненню радіоактивними речовинами.

Вимірювач потужності ИМД-5

Вимірювач потужності ИМД-5 є подальшою модифікацією приладу ДП-5В. Прилад забезпечує вимірювання потужності поглинення дози гамма-опромінювання від 0,05 мрад/г до 200 рад/г. Має шість піддіапазонів виміру потужності дози гамма-опромінювання, розбитих таким же чином, як і в приладі ДП-5В. Крім того, прилад забезпечує індикацію щільності потоку бета-випромінювання в межах від 50 до 50000 бета-част./хв. см².

Таблиця 5.4 – Діапазон індикації бета-випромінювань розбитий на 3 піддіапазони

Піддіапазони	Положення перемикача	Шкала	Одиниця виміру	Межі вимірювання
4	$\cdot 10^4$	0–5	бета-част./хв. см	5000–50000
5	$\cdot 10^3$	0–5	-“-	500–5000
6	$\cdot 10^2$	0–5	-“-	50–500

Живлення приладу здійснюється від 2 елементів живлення А 343 напругою не більше 3 В. Комплект живлення забезпечує безперервну роботу приладу у нормальних умовах протягом 100 годин при використанні елементів живлення, термін зберігання яких не перевищує одного місяця.

Подільувач напруги, який додається до приладу, дозволяє живити прилад від зовнішнього джерела постійного струму напругою 12 або 27 залежно від положення перемикача. Як і прилад ДП-5В, прилад ИМД-5 складається з вимірювального пульта й блока детектування, з'єднаних за допомогою гнучкого кабелю довжиною 1,2 м. На блоці детектування вмонтовано контрольний радіоактивний препарат.

На верхній панелі розміщені:

- кнопка підсвічування шкали мікроамперметра;
- захисне скло шкали амперметра;
- кнопка скидання показань;
- перемикач піддіапазонів на 8 положень.

У пульті знизу є відсік для розміщення виносного блоку живлення з двома елементами живлення А 343.

Для роботи від зовнішніх джерел живлення використовують подільувач напруги, який встановлюють замість виносного блоку.

Виносний блок живлення використовується під час роботи при температурі нижче $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ і підключається кабелем до приладу. Блок живлення при цьому вкладають в карман одягу дозиметриста.

Блок детектування є герметичним, має циліндричну форму. Герметизація блока

здійснюється за рахунок гумових прокладок.

Блок детектування має поворотний екран, який може бути зафіксованим у положеннях В, Г, А. Положення екрана визначається ризикою на корпусі блока детектування. У положенні В відкривається вікно в корпусі, в положенні Г це вікно закрито екраном. У положенні А проти вікна встановлюється радіоактивний препарат типу 5-8, який закріплено на поворотному екрані.

Підготовка приладу ИМД-5 до роботи практично нічим не відрізняється від підготовки приладу ДП-5В.

Порядок роботи. При вимірюваннях потужності дози гамма-випромінювань екран блока детектування повинен знаходитися в положенні Г.

На I піддіапазоні показання зчитуються по шкалі 0–5, причому показання шкали множать на коефіцієнт відповідного діапазону.

Визначення зараженості радіоактивними речовинами поверхонь різних об'єктів, одягу, води, продовольства тощо провадиться шляхом виміру потужності дози гамма-випромінювання цих об'єктів на відстані 1–1,5 см між блоком детектування та об'єктом, зараженість якого досліджується.

Допустимі дози радіоактивного забруднення приведені на шильдику кришки приладу.

Індикація бета-випромінювання провадиться при положенні екрана блока детектування в положенні Б. У цьому положенні вимірюється сумарне значення потужності бета- та гамма-випромінювань. Збільшення показань приладу у положенні Б екрана порівняно з показаннями положення Г свідчать про наявність та приблизну величину щільності потоку бета-випромінювання. Вказана величина може бути використана для оцінки ступеня забрудненості різних поверхонь. При ідентифікації бета-випромінювання у випадку розходження показань приладу в положеннях екрана Г і Б менш ніж на 20 % висновок про наявність бета-випромінювання є невірогідним.

При необхідності збільшувати відстань до вимірюваного об'єкта можна використовувати подовжуючу штангу, яка має розсувний пристрій. Для збільшення довжини штанги слід вигвинтити накидні гайки, висунути внутрішню трубу, після

чого закріпити закидні гайки.

Після роботи з приладом на забрудненій місцевості проводиться його знезаражування.

Визначення гамма-забруднення об'єктів проводиться, як правило, на незабрудненій чи слабо забрудненій місцевості, або ж захисній споруді. Зонд встановлюють в положення Г, підключають головні телефони. При вимірюванні забрудненості радіоактивними речовинами зонд розміщують на відстані 1 см від поверхні об'єкта для виявлення бета-забруднення поверхонь об'єктів, екран зонда приладу встановлюють у положення Б. Вимірювання проводяться на відстані 1 см від поверхні об'єктів. Збільшення показання приладу на одному й тому ж рівні зараженості гамма-випромінюваннями свідчать про наявність бета-забруднення.

Сцинтиляційний геологорозвідницький прилад СРП-86-01

Найбільш чутливим із переносних радіометрів є сцинтиляційний геологорозвідницький прилад СРП-68-01, призначений для виміру потужності експозиційної дози гамма-випромінювання у діапазоні 0–3000 мкР (табл. 5.5). У приладі використано сцинтиляційний детектор з кристалом натрій-йод, активований талієм, та фотоелектронний помножувач.

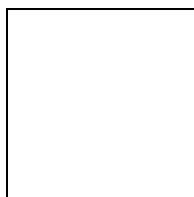


Рисунок 5.11 – Сцинтиляційний геологорозвідницький прилад СРП-68-01

Таблиця 5.5 – Діапазони вимірювань приладу СРП-68-01

Положення перемикачів піддіапазонів		Діапазони вимірювань шкали приладу	
мкР/год	C ⁻¹	Експозиційної дози	Потоку гамма-випромінювань, с ⁻¹
30	100	0–30	0–30
100	300	0–100	0–300
300	1000	0–300	0–1000
1 т	3 т	0–1000	0–3000
3 т	10 т	0–3000	0–10000

Час встановлення робочого режиму з моменту включення приладу 1 хв. Прилад може безперервно працювати 8 год. Комплект живлення складається із 9 елементів типу 343. Робота приладу ґрунтується на перетворенні фізичної інформації в електричні сигнали з наступним вимірюванням їх параметрів. Функцію перетворювача виконує сцинтиляційний детектор, якщо складається із кристалу VaI (TI) як сцинтилятора і фотоелектронного множника як перетворювача світлових величин в електричні. На панелі приладу нанесені позначення режимів роботи при різних положеннях відповідних перемикачів, а також межі вимірювань. Чорним кольором позначені показники, які відповідають вимірюванню γ -випромінювання, а червоним – потужності експозиційної дози. На боковій стінці панелі є гніздо для телефону. Перед початком роботи необхідно ознайомитись з інструкцією приладу. Потім перевести перемикач режиму роботи в положення “Викл.” і перевірити, чи знаходиться стрілка вимірювального приладу на нулі. Якщо ні, то потрібно встановити її на нульовій рисці коректором, попередньо повернувши заглушку на панель пульта; відкрити кришку батарейного відсіку і вставити комплект елементів живлення, дотримуючись полярності згідно з маркуванням на кожуху пульта. Вихідним положенням перемикача меж вимірювання є 3 тис. мкР/год перемикача режиму роботи “Вкл.”. Для переведення приладу в робочий стан необхідно:

включити прилад, перевіривши перемикач режиму роботи в положення “Бат”.

Напруга батареї живлення повинна бути в межах від 8 до 15 В;

- перевести перемикач режиму роботи в положення 5 В. Вимірювання можна почати через 1 хв. після включення приладу;
- перевести перемикач режиму роботи в положення 5. При цьому показання приладу відповідає потужності експозиційної дози в місці розміщення блока детектування.

Дозиметр-радіометр універсальний МКС-У

Є подальшою модифікацією прилада ДП-5В. Призначений для:

- вимірювання потужності дози гамма- та рентгенівського випромінювань, вимірювання еквівалентної дози гамма- та рентгенівського випромінювань;
- вимірювання поверхневої щільності потоку бета-частинок.

Таблиця 5.6 – Основні технічні характеристики прилада МКС-У

Вимірювання параметрів гамма-випромінення		
Діапазон вимірювань потужності еквівалентної дози (ПЕД)	0,1 мкЗв/год–100 Зв/год 1мк (10 мкР/год–10000 Р/год)	
Діапазон вимірювань еквівалентної дози (ЕД)	1 мкЗв–9999 мкЗв (100 мкР–999,9 Р)	
Допустимі відносні основні похибки вимірювання ПЕД та ЕД	+(-)15 %	
Енергетичний діапазон вимірювань	0,05–3,0 МеВ	
Діапазон вимірювань часу накопичення еквівалентної дози і точності вимірювання	1 хв–99 год +(-)1 хв за 48 год	
Вимірювання параметрів бета-випромінювання		
Діапазон вимірювань поверхневої щільності потоку бета-частинок	1/(хв·см ²)	10–200000
Енергетичний діапазон вимірювань	МеВ	0,3–3,0

Продовження таблиці 5.6		
Допустима відносна основна похибка вимірювання щільності потоку бета-частинок	%	+(-)15
Часові інтервали вимірювань	секунди	2–50
Час безперервної роботи при живленні від акумуляторної батареї	години	72
Діапазон робочих температур	°C	–40...+50
Маса комплекту в упаковці	кг	8,0
Габарити комплекту в упаковці	мм	490×255×130

5.5.2. Радіометр “Прип’ять”

Радіометр призначений для індивідуального і колективного користування при вимірі потужності еквівалентної й експозиційної дози γ -випромінювання, а також щільності потоку і питомої активності β -випромінювання.

Технічна характеристика:

$R_{\text{экв.}}$ 0,1 до 199,9 мкЗВ/год

$R_{\text{эксп.}}$ 0,01 до 19,99 мР/год

Φ – щільність потоку (поверхн.) β ,
(стронцій 90, іттрій 90) від 10 до 1999 $1/\text{см}^2 \text{ хв}$

A_m – питома активність
(по радіонукліду цезій 137 ки/кг
 $1\text{--}10^{-7}$ до $19,99\text{--}10^{-6}$)

Тривалість виміру, з 20, 200, 600, 6000.

Час безупинної роботи, не менш годин 80

Маса, кг 0,25

Радіометр портативний і простий в експлуатації, завдяки чому забезпечується широка область застосування: оцінка рівня гамма-тла і контроль радіаційної частоти

житлових і виробничих приміщень, харчових продуктів, предметів побуту, одягу, поверхні ґрунту на присадибних ділянках і т.п.

Детектор іонізуючих випромінювань та числовий індикатор розміщені в одному корпусі, знімна кришка радіометра одночасно є фільтром для поглинання бета-випромінювання при вимірі потужності еквівалентної (експозиційної) дози гамма-випромінювання. Радіометр є прямопоказуючим приладом виміру величин, які безпосередньо змінюються з цифрового індикатора. У радіометрі передбачені можливості вибору тривалості виміру, що дозволяє підвищити статистичну вірогідність результатів при низькому рівні радіації.

Для попередньої оцінки рівня радіації передбачена звукова індикація.

Підготовка приладу до роботи:

1. Підключити живлення.
2. Увімкнути радіометр шляхом переключення живлення “Вкл.”.

Перевірити живлення, натиснувши кнопку КП $+(9\pm 1)В$.

Для виміру потужності дози γ -випромінювання необхідно:

1. Увімкнути живлення.
2. Переключити перемикач “ β - γ ” у положення “ γ ”.
3. Переключити одиниці виміру “Н-Х” Н-екв. мкЗВ/год Х – мР/год. Межа 2 Р експ(х) – 2 – 19,99 мкЗВ/год.

Межа 1 Р експ(х) – 0,1 – 19,99 мкЗВ/год.

Межа 2 Р експ(х) – 20 – 199,9 мкЗВ/год.

4. Переключити час у положення 20 сек. (протягом зазначеного часу провести не менш трьох вимірів і обчислити середнє значення). Якщо спостерігається розкид виміру, збільшити час в 10 разів.

Оцінка щільності потоку β -випромінювання проводиться зі знятою кришкою.

1. Увімкнути живлення. Встановити в положення β . Перемикач “ф-Ам” установити в положення f.

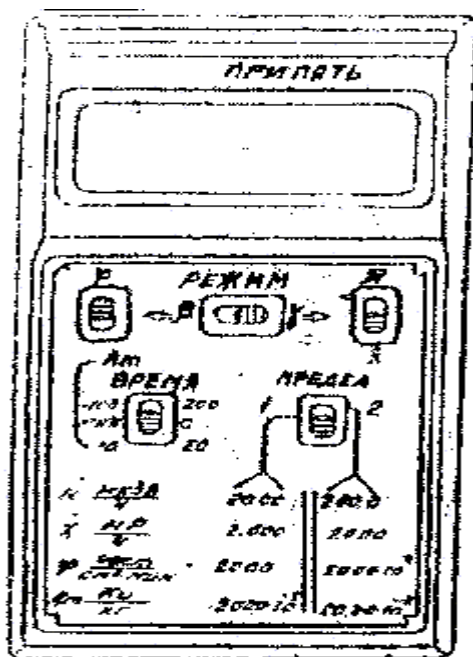
Межа 1 – щільність виміру 10–1999 1/ см–хв

2. Час установити в положення 20 сек.

При наявності кришки (внесок γ -тла). При знятій кришці $f = f_2 - f_1$.

Виміри роблять не менш трьох разів, при значенні розкиду час збільшити в 10 разів. Контроль чистоти харчових продуктів: для кількісної оцінки рівня радіації є його активність $1 \text{ Бк} = 1 \text{ расп. за } 1 \text{ с.} = 1 \text{ 1/сек}$ $3,7 \cdot 10^{10} \cdot 1/\text{сек-Ки}$.

Рисунок 5.12 – Схема розміщення та призначення органів керування



5.6. Прилади контролю радіоактивного опромінення

Для виміру доз випромінювання в системі ЦО найбільше поширення одержали прилади, що використовують іонізаційний метод виміру ДП-22В, ДП-24, ИД-1, ДК-0,2. До складу кожного приладу входить комплект індивідуальних дозиметрів і зарядний пристрій.

Основні характеристики комплектів приведені в таблиці 5.7.

Пристрій, принцип дії, порядок зарядки і використання індивідуальних дозиметрів ідентичні. Розглянемо їх на прикладі ДКП-50А та ДК-0,2.

Таблиця 5.7 – Основні характеристики комплектів виміру доз випромінювання

Характеристика	Тип комплекта				
	ИД-1	ДП-22В (ДП-24)	ДК-0,2	ИД-11	ДП-70 (ДП-20М)
Метод виміру	Іонізаційний			Люмініс- центний	Хімічний
Вид іонізую- чого випромі- нення			Рентген		
Діапазон виміру	20–500 Рад	2–50 Рад	10–200 мРад	10–1500 Рад	50–800 Рад
Кількість ИД	10	50(5)	10	500	6
Тип індиві- дуального дозиметра	ИД-1	ДКП-50А	ДК-0,2	ИД-11	ДП-70 (ДП-70М)
Похибки виміру, %	20	10	10	15	25
Зарядний пристрій	ЗД-6	ЗД-5	ЗД-4	-	-
Вимірювальний пристрій	-	-	-	70-32	ПК-56М

5.6.1. Будова індивідуальних дозиметрів ИД-1, ДКП-50А, ДК-0,2

Дозиметр ИД-1 призначений для виміру поглиненої дози гамма-нейтронних випромінювань. Він складається з 10 індивідуальних дозиметрів ИД-1 і зарядного пристрою ЗД-6. Діапазон виміру від 20 до 500 рад при потужності дози від 10 до 360 000 рад/год.

Дозиметр ДКП-50А входить до складу комплектів дозиметричного контролю ДП-22, ДП-22В, ДП-24. Діапазон виміру від 2 до 50 Р при потужності виміру від 0,5 до 200 Р/година.

Він являє собою найпростішу іонізаційну камеру, до якої підключений конденсатор. Зовнішнім електродом системи камера-конденсатор є дюралевий корпус дозиметра. Внутрішній електрод виготовлений з алюмінієвого дроту, до якого на V-образному вигині прикріплена рухлива платинована нитка. Цей пристрій являє собою мікроскоп з 90-кратним збільшенням, що складається з окуляра, об'єктива і шкали з 25 поділками.

Принцип дії прямо показуючого дозиметра подібний дії найпростішого електроскопа. Коли дозиметр заряджається, то між центральним електродом із платиновою ниткою і корпусом камери створюється напруга. Оскільки нитка і центральний електрод з'єднані один з одним, вони одержують однаковий заряд, і нитка під впливом сил електричного відштовхування відхиляється від центрального електрода. Шляхом регулювання зарядної напруги нитка може бути встановлена на нульовій подільці. При впливі радіоактивного випромінювання в камері утвориться іонізаційний струм, у результаті чого заряд дозиметра зменшиться пропорційно дозі опромінення і нитка почне рухатися по шкалі, тому що сила відштовхування її від центрального електрода зменшується порівняно з первісною. Тримавши дозиметр проти світла і спостерігаючи через окуляр за ниткою, можна в будь-який момент визначити отриману дозу опромінення.

Комплект вимірників дози (дозиметрів) ДК-0,2 призначений для визначення індивідуальних експозиційних доз γ -випромінювання.

Дозиметр забезпечує вимір індивідуальних експозиційних доз 200 мР у діапазоні енергій від 0,084 до 2 МеВ, у відсутності β -випромінювання з енергією вище 0,6 МеВ в інтервалі температур від -20 до $+35$ °С.

Шкала дозиметра має 20 поділок від 0 до 200 мР, основна погрішність виміру γ -випромінювання не перевищує ± 10 %.

Саморозряд дозиметра не повинний перевищувати 2 поділки на добу. Діафрагма дозиметра витримує не менше 1000 циклів зарядки. Конструкція дозиметра показана на рис. 5.13.

Основною частиною дозиметра є малогабаритна іонізаційна камера з “повітряноеквівалентними” стінками. Конденсатор, утворений камерою і

внутрішнім електродом, заряджається до визначеного моменту.

Стінки іонізаційної камери спресовані зі струмопровідного преспорошку. Цей порошок такою властивістю, що експозиційні дози γ -випромінювання в одному грамі повітря і прес-порошку рівні в широкому діапазоні енергій випромінювань.

Принцип роботи:

При впливі гамма-випромінювання в робочому обсязі камери повітря іонізується, і потенціал камери зменшується.

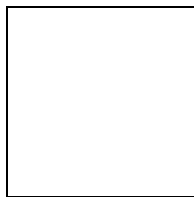


Рисунок 5.13 – Дозиметр ДКП-50А:

1 – окуляр; 2 – шкала; 3 – корпус дозиметра; 4 – рухлива платинована нитка; 5 – внутрішній електрод; 6 – конденсатор; 7 – нижня пробка; 8 – скло; 9 – іонізаційна камера; 10 – об'єктив; 11 – тримач; 12 – верхня пробка.

5.6.2. Зарядний пристрій ЗД-6

Зарядний пристрій ЗД-6 призначений для зарядки прямо показуючих вимірників дози дозиметрів типу ДКП-50А, ДК-0,2, ИД-1, ИД-2.

ЗД-6 забезпечує одержання і плавний вимір вихідної напруги в межах від 18 до 250 В при 1 ± 50 °С. Максимальна вихідна напруга зарядного пристрою не перевищує 320 В і забезпечує його працездатність після перебування в умовах граничних температур +65 і –50 °С.

Напрацювання на відмовлення зарядного пристрою складає не менш 5000 годин. Працездатність зарядного пристрою забезпечує не менше 1000 циклів поворотів ручки від лівого крайнього положення до правого і назад.

Зарядний пристрій рис. 5.14 складається з наступних основних вузлів і деталей:

1. П'єзоелектричний перетворювач.
2. Клиноподібний натискний пристрій із приводом керування.
3. Тригранник для вигвинчування закритої заглушки в дозиметрі.
4. Розрядник.
5. Контактне зарядне гніздо.
6. Дзеркало.

Принцип роботи зарядного пристрою заснований на п'єзоелектричному ефекті. Під впливом механічного стиску створюється тиск на п'єзоелементах, який у свою чергу створює на торцях різницю потенціалів, прикладену таким чином, щоб на центральний штир зарядного пристрою подавався “плюс”, а на корпус “мінус”. Для обмеження вихідної напруги зарядного пристрою паралельно п'єзоелементам підключений розрядник 4.

5.6.3. Підготовка до роботи і порядок роботи з дозиметрами

Порядок зарядки дозиметра на зарядному пристрої такий:

- встановити дозиметр у зарядно-контактне гніздо підготовленого до роботи зарядного пристрою;
- направити зарядний пристрій дзеркалом на зовнішнє джерело світла;
- домогтися максимального висвітлення шкали поворотом дзеркала;
- натиснути на дозиметр і, спостерігаючи в окуляр, обернути ручку зарядного пристрою по годинній стрілці доти, доки не з'явиться зображення нитки на шкалі дозиметра. Установивши зображення нитки на “0”, вийняти дозиметр із зарядно-контактного гнізда.

Примітка:

1. Обертанням ручки по годинній стрілці від одного крайнього положення ручки до іншого можна зарядити до 10–15 повністю заряджених дозиметрів, не повертаючи ручку зарядного пристрою у вихідне положення після зарядки кожного дозиметра.

2. Зарядний пристрій може бути використаний для зарядки різних типів

дозиметрів, що мають зовнішній діаметр не більш 14 мм і зарядний потенціал до 250 В.

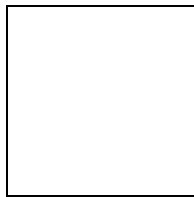


Рисунок 5.14 – Зарядний прилад 3Д-6:

1 – тригранник; 2 – ручка; 3 – зарядно-контактне гніздо; 4 – розряд; 5 – перетворювач; 6 – дзеркало

5.7. Прилади хімічної розвідки й визначення сильнодіючих отруйних речовин

Для виявлення та визначення сучасних отруйних речовин і ряду сильнодіючих отруйних речовин, які використовуються у промисловості, можуть бути застосовані такі прилади:

- військовий прилад хімічної розвідки – ВПХР;
- прилад хімічної розвідки медичної та ветеринарної служби – ПХР-МВ;
- медична польова хімічна лабораторія – МПХЛ;
- автоматичний газосигналізатор – ГСП -11;
- газосигналізатор – УГ-2 тощо.

Принцип визначення СДОР і ОР польовими приладами розвідки полягає у тому, що під час прокачки забрудненого повітря через реактив колір цього реактиву змінюється, а інтенсивність забарвлення реактиву у наповнювачі залежить від концентрації отруйної речовини у повітрі.

Для збереження реактиву від дії випадкових чинників він знаходиться у скляних запаяних трубках, які звуться індикаторними.

5.7.1. Призначення, основні тактико-технічні дані та будова приладів хімічної

розвідки

ВПХР – військовий прилад хімічної розвідки (рис. 5.15). Призначений для виявлення у повітрі, на місцевості та техніці таких отруйних речовин як зарин, зоман, фосген, дифосген, синильна кислота, хлорціан. За допомогою ВПХР можна практично виявити безпечні концентрації пари фосфорорганічних речовин (ФОР) у повітрі і встановити можливість зняття протигазів.

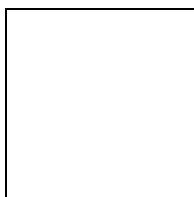


Рисунок 5.15. – Військовий прилад хімічної розвідки ВПХР:

1 – ручний насос; 2 – насадка до насоса; 3 – захисні ковпачки; 4 – протидимові фільтри; 5 – патрони хімічної грілки; 6 – електричний ліхтар; 7 – грілка; 8 – штир; 9 – лопатка; 10 – касети з індикаторними трубками

ВПХР має корпус з кришкою, в якому розміщено:

- комплект індикаторних трубок ІТ у паперових касетах на ФОР, НОР (нестійкі отруйні речовини) та іприт; у кожній касеті по 10 трубок на кожен групу ОР;

- ручний насос;
- насадка для насоса;
- протидимові фільтри “ПДФ-1” – 10 од.;
- захисні ковпачки – 8...10 од.;
- корпус грілки;
- патрони для грілки – 10...15 од.;
- електричний ліхтар;
- лопатка-викрутка;

- дві інструкції: перша – пам’ятка для роботи з приладом, друга – інструкція з визначення ФОР;

- бланки донесень;
- інструкція з експлуатації приладу;
- паспорт.

Для того, щоб переносити ВПХР, є плечовий пасок з поясною тасьмою.

Основні тактико-технічні характеристики ВПХР

Чутливість приладу до ОР визначається чутливістю індикаторних трубок, які входять до комплекту приладу, і складає:

- при індикації ФОР у небезпечних концентраціях – $5 \dots 10^{-3}$ мг/л;
- при індикації ФОР у безпечних концентраціях – $5 \dots 10^{-7}$ мг/л;
- при індикації фосгену, ціанової кислоти, хлорціану – 0,05...0,1 мг/л;
- при індикації іприту – 0,002...0,003 мг/л.

Час визначення отруйних речовин кожної групи складає 1÷5 хв., прилад є працездатним при температурі оточуючого повітря від -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$. Продуктивність насоса при 50–60 качаннях за хвилину складає приблизно 2 л повітря. Грілка працездатна при температурі навколишнього повітря від -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$. Вона нагрівається до $60\text{--}70^{\circ}\text{C}$ за 7–8 хв. температура її знижується до $30 \pm 10^{\circ}\text{C}$; при температурі $+15\text{--}20^{\circ}\text{C}$ зберігається протягом 10–15 хв.

Маса приладу у повному комплекті складає близько 2,3 кг.

У похідному положенні прилад носять на лівому боці та закріплюють за допомогою тасьми на талії. Під час роботи прилад пересувають наперед.

Характеристика індикаторних трубок наведена в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Характеристика індикаторних трубок

Маркування індикаторної трубки	Отруйна речовина	Первинне забарвлення наповнювача	Характерне забарвлення наповнювача від дії ОР
Одне червоне кільце й червона крапка	Зарин, зоман, V-гази	Безбарвне	Червоне
Одне жовте кільце	Іприт	Жовте	Червоне на жовтому фоні
Три зелених кільця	Фосген Синильна к-та	Безбарвне Безбарвне	Зелене або синьо-зелене Червоно-фіолетове

Перелічені в табл. 5.8 індикаторні трубки (рис. 5.16) є основними табельними.

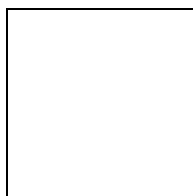


Рисунок 5.16 – Індикаторні трубки для визначення отруйних речовин:

а – зарину, зоману та V-газів; б – фосгену, синильної кислоти, хлорціану; в – іприту;

1 – корпус трубки; 2 – ватні тампони; 3 – наповнювач; 4 – ампули з реактивами; 5 – ампули; 6 – маркіровочні кільця

На додаток до них випускають індикаторні трубки для визначення інших ОР, наприклад, для визначення азотистого іприту служать індикаторні трубки, маркіровані двома жовтими кільцями, для визначення люїзиту — трьома жовтими, для визначення адамситу – двома білими тощо.

Під час роботи з ВПХР особливу увагу слід звертати на визначення придатності індикаторних трубок. Індикаторна трубка є непридатною в разі закінчення строку придатності, обламування одного або двох кінців трубки, пересипання трубки наповнювачем, зміни забарвлення наповнювача, зміни забарвлення рідини в ампулі

трубки тощо.

Прилад ПХР-МВ

Прилад ПХР-МВ медичної та ветеринарної служб призначений для визначення у воді, кормах, харчових продуктах, повітрі і на різних предметах зарину, зоману, V-газів, іприту, хлорціану, синильної кислоти та її солей, миш'яковистих отруйних речовин, алкалоїдів, солі важких металів, а також фосгену та дифосгену.

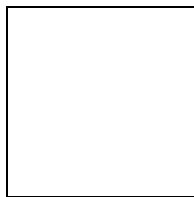


Рисунок 5.17 – Прилад хімічної розвідки медичної та ветеринарної служб ПХР-МВ:

1 – металева коробка; 2 – корпус коробки; 3 – насос колекторний ручний; 4 – банка для визначення отруйних речовин в урожаї, фуражі, продуктах; 5 – банка с пробірками; 6 – касети з індикаторними трубками; 7 – касети з реактивами, пробірками і склянками Дрекслея

Прилад ПХР-МВ дозволяє відбирати проби води, ґрунту та інших матеріалів для відсилення їх в лабораторію з метою визначення виду збуджувачів інфекційних захворювань.

ПХР-МВ складається з корпусу з кришкою, насоса, паперових касет з індикаторними трубками, тканинних касет із сухими реактивами, пробірок, склянок Дрекслея, скляної банки, чотирьох спеціальних пробірок для проб на бактеріальні засоби, банки для сухоповітряної екстракції під час визначення ОР у нормах. Крім того, в комплект входять лопатка, ножиці, піпетки, топливні таблетки, пінцет для пробірок, лейкопластир, поліетиленові мішечки.

Насос у приладі – колекторний, який дозволяє прокачувати повітря одночасно через одну, дві, три, чотири та п'ять індикаторних трубок.

Для визначення ОР та отрут у воді використовують градуйовану дрексельну

пробірку з відповідними реактивами. Результат встановлюють або за кольором реактиву, або порівнюючи його забарвлення із забарвленням стандартного реактиву. Під час визначення у воді зарину, зоману чи V-газів користуються ампельним набором.

Отруйні речовини в кормах і продовольчих пробах визначають методом повітряного екстрагування. Пробу розміщують усередині банки, яку щільно закривають металевою кришкою, між банкою та насосом встановлюють пробірку склянки Дрекслея з водою й прокачують повітря з банки через пробу та воду. Потім у воді дрексельної пробірки визначають ОР.

5.7.2. Робота з приладами хімічної розвідки

Визначення ОР починають з ОР нервово-паралітичної дії, потім досліджують наявність загальнотоксичних та задушливих, шкірноаривних ОР.

Для визначення ОР нервово-паралітичної дії відкривають кришку приладу, виймають насос (рис. 5.17). Беруть дві індикаторні трубки з одним червоним кільцем і крапкою, надпилюють їхні кінці за допомогою спеціального ножа (рис. 5.18) та розкривають індикаторні трубки, надламуючи їхні кінці. При температурі +10 °C і нижче трубки перед розкриттям нагрівають за допомогою грілки протягом 0,5-3 хв. Ампулорозкривачем насоса розбивають верхні ампули обох трубок, беруть трубки за маркіровані кінці й енергійно струшують 2–3 рази. Потім одну з трубок, яку визначають як дослідну, не маркірованим кінцем вставляють у насос і прокачують через неї повітря, зробивши 5–6 прокачувань. Через другу трубку повітря не прокачують, її розміщують у спеціальному гнізді приладу. Після прокачки повітря розбивають нижні ампули обох трубок за допомогою ампулорозкривача.

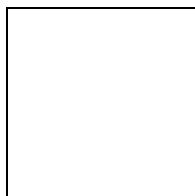


Рисунок 5.18 – Ручний насос:

1 – головка ; 2 – циліндр ; 3 – ручка ; 4 – ампулорозкривач

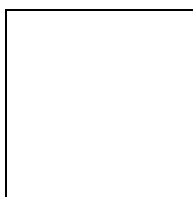


Рисунок 5.19 – Головка насоса:

1 – ніж, 2 – гніздо для встановлення індикаторних трубок; 3 – заглиблення для зламування кінців трубок

При низькій температурі перед розкриттям нижніх ампул трубки повторно нагрівають упродовж 1 хв. Струшують обидві трубки та спостерігають за зміною забарвлення наповнювача.

Відразу після струшування трубок наповнювач стає червоним, а потім забарвлення поступово переходить у жовтий колір. Збереження червоного кольору наповнювача дослідної трубки до моменту появи жовтого кольору у контрольній трубці вказує на наявність у повітрі ОР нервово-паралітичної дії. Якщо жовтий колір з'являється в двох трубках одночасно, це свідчить про відсутність у повітрі вказаних ОР.

Якщо після розбивання нижніх ампул в обох трубках відразу з'являється жовтий колір наповнювачів (таке спостерігається тоді, коли в повітрі є речовини з кислотою реакцією), то визначення ОР повторюють із застосуванням протидимового фільтра, використовуючи при цьому насадку (рис. 5.20).

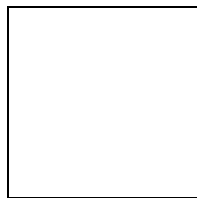


Рисунок 5.20 – Насадка до насоса:

1 – корпус, 2 – воронка, 3 – скляний циліндр, 4 — гайка, 5 – прижимне кільце, 6 – фіксатор

Безпечні концентрати цих ОР визначають за такою ж методикою, але роблять 50–60 прокачувань, а ампули розбивають через 2–3 хв.

Для визначення у повітрі синильної кислоти, хлорціану, фосгену та дифосгену використовують трубку, яку маркіровано трьома зеленими кільцями.

Трубку розкривають, розбивають в ній ампулу, вставляють трубку в насос та роблять 10–15 прокачувань. Порівнюють забарвлення наповнювача трубки з еталоном, який нанесено на паперову касету з цими трубками. За наявності синильної кислоти або хлорціану колір нижнього шару наповнювача буде червоно-фіолетовий, а за наявності фосгену чи дифосгену колір верхнього шару наповнювача стане темно-синім.

Для визначення у повітрі наявності іприту розкривають індикаторну трубку з одним жовтим кільцем, роблять через неї 60 прокачувань і через хвилину спостерігають забарвлення наповнювача, порівнюючи його із забарвленням еталона на паперовій касеті для цих трубок. За наявності іприту колір наповнювача стає коричневим.

Для визначення ОР у ґрунті та сипучих матеріалах слід підготувати потрібну індикаторну трубку і вставити її в насос. Потім нагвинтити на голівку насоса насадку (рис. 5.20), надіти на її воронку захисний ковпачок. Лопаточкою набрати верхній шар ґрунту або сипучого матеріалу в місці, що може бути зараженим, насипати в захисний ковпачок до країв та накрити ковпачок протидимовим фільтром. Фільтр закріпити і зробити необхідну кількість прокачувань насосом.

Після цього протидимовий фільтр, пробу та ковпачок знімають і викидають, а за реакцією індикаторної трубки визначають наявність ОР, порівнюючи забарвлення наповнювача трубки з еталоном.

ОР нервово-паралітичної дії в ґрунті та сипучих матеріалах визначають за допомогою двох трубок за вказаною вище методикою.

Визначення ОР на місцевості, одязі й різних предметах починають також із визначення ОР нервово-паралітичної дії за відомою вже методикою з двома трубками. При цьому використовується також насадка із захисним ковпачком. Аналогічним чином визначають наявність інших отруйних речовин.

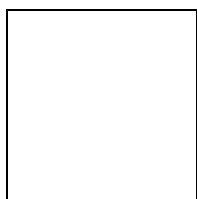


Рисунок 5.21 – Визначення отруйних речовин:

а – миш'яковистих у воді; б – в урожаї і фуражі; в – зарину, зоману

Крім розглянутих приладів хімічної розвідки, можна застосовувати напівавтоматичний прилад хімічної розвідки ППХР, МПХЛ, ПХЛ-54. Напівавтоматичний прилад хімічної розвідки ППХР аналогічний ВПХР. Встановлюється він на машинах розвідки. Досліджуване повітря прокачується через індикаторні трубки не ручним насосом, а дотаційним насосом, який приводиться в дію від електродвигуна, що живиться від електромережі автомобіля.

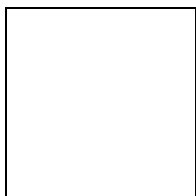


Рисунок 5.22 – Напівавтоматичний прилад хімічної розвідки ППХР:

1 – вікно для пробірок з термоіндикаторами; 2 – ротаметр (поплашковий показник); 3 – колектор з грілкою; 4 – пристосування для розкриття ампул; 5 – ампулорозкривач; 6 – блок ротаційного насоса з електродвигуном; 7 – блок вимикачів; 8 – гнучкий кабель та штепсельна вилка

Прилади МПХЛ і ПХЛ-54 мають набір реактивів і посудин, за допомогою яких можна робити якісний та кількісний аналіз ОР і СДОР у пробах води, продуктах

харчування, урожаї, кормах, а також визначати зараженість одягу, техніки.

На стаціонарних постах можуть використовуватися автоматичні газоаналізатори ГСП-1 та ГСП-2.

Автоматичний газоаналізатор ГСП (ГСП-2) призначений для безперервного визначення наявності у повітрі ОР і радіоактивного випромінювання.

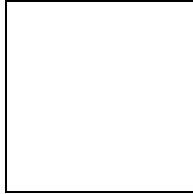


Рисунок 5.23 – Автоматичний газоаналізатор ГСП-1:

1 – оглядне вікно; 2 – кнопка включення лампи світла індикаторної витрати; 3 – випускний отвір; 4 – кнопка переключення цикла; 5 – тумблер-вимикач; 6 – клеми; 7 – звуковий сигнал типу С-37

Схема руху досліджуваного повітря показана на рис. 5.24.

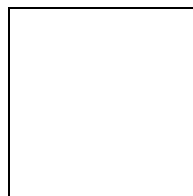


Рисунок 5.24 – Схема руху досліджуваного повітря ГСП-1:

1 – ротаційний насос; 2 – стрічка індикаторна; 3 – крапельниця; 4 – реакційна камера; 5 – індикатор витрат; 6 – хлоруючий патрон; 7 – бачок; 8 – захисний патрон; 9 – тримач; 10 – фільтр

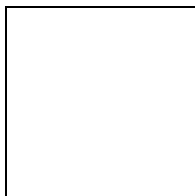


Рисунок 5.25 – Комплект автоматичного газосигналізатора ГСП-11:

1 – датчик; 2 – ящик з акумуляторами КН-22 (2 од.); 3 – кабель від акумуляторів; 4 – виносний пульт сигналізації; 5 – кабель до виносного пульта; 6 – індикаторні засоби (2 комплекти); 7 – комплект запчастин; 8 – експлуатаційна документація

У містах і населених пунктах, де розташовані хімічно-небезпечні об'єкти, контроль за хімічним зараженням (забрудненням) і оповіщення населення й персоналу об'єкта очолюють стаціонарні і пересувні засоби гідрометеорологічної служби і санітарно-епідеміологічні станції. За результатами контролю готується щомісячний календар зараження (забруднення) атмосферного повітря, ґрунту і джерел води, аналіз одержаних даних, що дозволяють робити висновки про вплив хімічно-небезпечного об'єкта на навколишнє середовище в різних метеорологічних умовах, на розробку конкретних пропозицій по скороченню шкідливих випадків при повсякденному функціонуванні об'єктів.

Перша інформація про формування небезпечних концентрацій СДОР надходить від стаціонарних хімічних датчиків газоаналізаторів ТГК-УД, 4Г, 4Ц, 5А, 5Г, 10, датчиків ультрафіолетового поглинання ГУП-2, 2А, 2Б та газоаналізаторами фотокалариметричного типу ФКГ-2, ГСФ-3 та ін. Потім спрацьовує система оповіщення електросирени С-40 і С-28.

Апаратура дистанційного керування і виклик (АДУ-ЦВ) спрацьовує по діючим лініям міської і об'єктивної лінії зв'язку.

Контрольні запитання

1. Прилади радіаційної розвідки та робота з ними.
2. Прилади дозиметричного контролю та робота з ними.
3. Військовий прилад хімічної розвідки (ВПХР) та робота з ним.
потужності виміру від 0,5 до 200 Р/година.

РОЗДІЛ 6. ОСНОВИ РЯТУВАЛЬНИХ ТА ІНШИХ НЕВІДКЛАДНИХ РОБІТ В ОСЕРЕДКАХ УРАЖЕННЯ

Внаслідок надзвичайних ситуацій та застосування супротивником зброї масового ураження на об'єктах народного господарства рятувальні роботи можуть бути найрізноманітніші. Вони залежать від зброї і масштабів її застосування.

Рятувальні та інші невідкладні роботи (РІНР) в осередках ядерного, хімічного, бактеріологічного (біологічного) ураження і сильних руйнувань, суцільних завалів, пожеж, зараження атмосфери і місцевості, можливого затоплення проводяться з метою:

- порятунку людей і надання допомоги ураженим;
- локалізації аварій і усунення ушкоджень, що перешкоджають проведенню рятувальних робіт;
- створення умов для проведення відбудовних робіт.

Для організації більш ефективного керування проведенням РІНР з урахуванням їх характеру й обсягу, раціонального використання наявних сил і засобів на території об'єкта визначаються місця робіт з огляду на особливості території об'єкта, характер планування і забудови, розташування захисних споруд і технологічних комунікацій, а також транспортних магістралей. Рятувальні і невідкладні аварійно-відбудовні роботи мають різний зміст, але проводяться, як правило, одночасно.

Зміст рятувальних робіт. Ведення розвідки маршрутів висування формувань і ділянок (об'єктів) робіт; локалізація і гасіння пожеж на ділянках (об'єктах), проведення робіт і на шляхах виходу до них; розшук уражених і витягання їх із завалів, ушкоджених і палаючих будинків, загазованих і задимлених приміщень; розкриття зруйнованих, ушкоджених, завалених захисних споруд і порятунок людей, що знаходяться в них, а також подача повітря в завалені захисні споруди; надання першої медичної і лікарської допомоги ураженим людям, евакуація їх у лікувальні заклади; виведення населення з небезпечних місць (сильно заражених і

затоплених районів) у безпечні (менш заражені) чи незаражені райони; санітарна обробка людей і знезаражування їх одягу, території, споруд і техніки.

Зміст невідкладних аварійно-відбудовних робіт. Прокладка колонних шляхів та улаштування проїздів у завалах і на заражених ділянках; локалізація аварій на газових, енергетичних та інших мережах; зміцнення або обвалення конструкцій будинків і споруд, що загрожують обвалом, які перешкоджають безпечному руху і проведенню рятувальних робіт; відновлення і ремонт ушкоджених захисних споруд.

РІНР організують у мінімально короткий термін і проводять безупинно вдень і вночі, у будь-яку погоду, до повного їх завершення. Це вимагає від начальника ЦО, штабу, служб і формувань високої організованості, а від особового складу – високої морально-психологічної стійкості, фізичної витривалості і мобілізації всіх сил.

Успішне проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт досягається: своєчасною організацією і безупинним веденням розвідки; створенням угруповання сил і засобів, швидким їхнім висунуттям на ділянку (об'єкт) робіт; морально-психологічною підготовкою особового складу органів керування і формувань; активною участю населення в проведенні рятувальних робіт і умінням надавати першу медичну допомогу ураженим; умілою допомогою з боку начальників штабів і служб ЦО, діяльністю підлеглих при організації і проведенні РІНР, організацією і підтримкою безупинної взаємодії органів керування, формувань, інших сил та засобів, залучених до рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт.

Угруповання сил і засобів ЦО для організованого проведення РІНР створюються в мирний час рішенням начальника ЦО району. Склад і побудова угруповання уточнюються при загрозі надзвичайної ситуації, а також після нанесення ядерних ударів відповідно до сформованої обстановки, наявності і стану збережених сил і засобів, обсягу робіт в осередках ураження.

В угруповання сил включаються об'єктні і територіальні формування міських і сільських районів, а також військові частини ЦО. Вони можуть складатися з формувань першого, другого ешелонів і резерву. Формування, що входять до складу ешелонів, розподіляються по змінам з дотриманням цілісності їх організаційної

структури і виробничого принципу. Склад ешелонів, кількість і склад змін визначаються виходячи з конкретної обстановки, що склалася в осередках ураження, а також при наявності сил і засобів.

У період приведення ЦО в готовність начальник, штаб і служби ЦО об'єкта проводять заходи, передбачені планом. За розпорядженням старшого начальника організовується вивід формувань за міську зону, у заздалегідь установлені райони розташування. У заміській зоні формування розташовуються в населених пунктах, на місцевості, що має природні укриття. У районі розташування зберігаються організаційна структура і цілісність формувань; забезпечується надійний захист особового складу і техніки від впливу зброї масового ураження, зручність розміщення і відпочинку, сприятливі санітарно-епідемічні умови. Створюються умови для швидкого збору формувань, підготовляються шляхи для висування формувань до об'єктів робіт. У районі розташування організується спостереження за зараженістю зовнішнього середовища і всебічне забезпечення.

Формування, які виділені рішенням старшого начальника, прискорено будують протирадіаційні укриття для населення і пристосовують придатні для цих цілей споруди.

Якщо формування розташовуються в населеному пункті, то на передбачуваному напрямку висування до осередку ураження призначається район збору формувань.

Формування можуть висуватися в складі загальної колони сил ЦО району чи самостійно. У першому випадку порядок висування визначається начальником ЦО району, у другому – начальником цивільної оборони об'єкта. До початку висування формування виводяться в район збору, що призначається завчасно в безпосередній близькості від маршруту руху.

Штаб і служби ЦО об'єкта організують керування підлеглими і взаємодіючими формуваннями, аналізують отримані дані про обстановку, роблять розрахунки можливого обсягу рятувальних і невідкладних робіт та визначають необхідну кількість сил і засобів для їхнього виконання. Вчасно доводять усі розпорядження і задачі до формувань, надають необхідну допомогу і здійснюють

контроль за їх виконанням, інформують вищий штаб про обстановку, що склалася, і її зміни, а також про дії сил об'єкта.

Задачі формування щодо проведення рятувальних та інших невідкладних робіт ставить начальник ЦО об'єкта. Командир формування, одержавши таку задачу, після її з'ясування й ухвалення рішення ставить задачі підлеглим, віддає необхідні розпорядження і організовує висування формування в осередок ураження.

Формування об'єкта для висування в осередок ураження шикуються в похідну колону. Порядок побудови колони встановлюється залежно від сформованої обстановки на маршрутах руху і ділянках (об'єктах) робіт. Один з можливих варіантів побудови колони: розвідка, загін забезпечення руху (ЗЗР), колона головних сил (перший та другий ешелони), резерви, технічне забезпечення.

Командир формування особисто керує висуванням формування. Він перевіряє готовність його до руху і віддає розпорядження про початок висування. У ході висування командир формування знаходиться в голові колони. За допомогою радіо і сигнальних засобів він підтримує постійний зв'язок, здійснює керування формуваннями і доданими засобами, підтримує встановлений порядок і заходи безпеки, стежить за дотриманням установленної швидкості руху, своєчасним проходженням вихідного пункту і пунктів регулювання. У випадку змін обстановки на маршруті негайно доповідає штабу, начальнику ЦО й інформує формування і сусідів.

У першу чергу задачі ставляться розвідці і формуванням, що входять до складу ЗЗР. Розвідці вказується, які дані і до якого часу добути, а загону забезпечення руху – склад, маршрут руху, час проходження вихідного рубежу (пункту), задачі по забезпеченню висування сил і засобів, обсягів робіт, порядок дії після виконання задачі. До складу ЗЗР (такий загін один на кожний маршрут) входять формування загального призначення, посилені формуваннями служб.

Рухаючись по зазначеному маршруту, загін на підставі даних розвідки відновлює зруйновані ділянки доріг, прокладає колоні шляхи в обхід завалів, руйнувань, пожеж, зон з високими рівнями радіації; відновлює й обладнує переправи; улаштовує проїзди в завалах; локалізує і гасить пожежі; кріпить або

обрушує конструкції будинків, що загрожують обвалом. Головні зусилля ЗЗР зосереджує на забезпеченні своєчасного висування сил ЦО до осередку ураження і швидкого введення їх на об'єкт робіт.

За загоном забезпечення руху висуваються головні сили ЦО об'єкта. На чолі колони звичайно їде начальник ЦО об'єкта, його штаб і начальники служб. Вони приймають усі заходи для того, щоб формування об'єкта в стані повної готовності до проведення РІНР і в установлений час вийшли до осередку ураження. Начальник ЦО на підставі аналізу отриманих даних і сформованої обстановки на маршруті руху віддає необхідні розпорядження про подолання (обхід) зон зараження, зруйнованих ділянок маршруту, переправ, ділянок завалів і пожеж. Командири формувань забезпечують своєчасний вихід формувань до осередку ураження й організовують введення їх на об'єкти робіт.

Введення формувань в осередок ядерного ураження. Першими в осередок входять розвідувальні формування. В осередку ураження розвідники визначають рівні радіації, відшуковують сховища й укриття. Установлюють їхній стан і стан людей, що укриваються в них, визначають найменш небезпечні шляхи руху на території осередку ураження. Для визначення місцезнаходження завалених захисних споруд використовують покажчики, написи, що збереглися, орієнтири та інші характерні ознаки, а також схему прив'язки захисних споруд до орієнтирів, що залишились. Крім цього, розвідники визначають характер руйнувань, пожеж і аварій на комунально-енергетичних мережах, позначають місця небезпечних робіт, відшуковують приміщення, придатні для розміщення уражених людей. Результати розвідки ядерного ураження командир формування доповідає начальнику ЦО об'єкта, начальнику штабу. При підході сил цивільної оборони до осередку ураження начальник ЦО об'єкта на підставі даних, отриманих від розвідки, інформації старшого начальника і сусідів при необхідності уточнює задачі формуванням і організовує швидкий їхній вихід на ділянки (об'єкти) робіт. Командири формувань уточнюють задачі підрозділам свого формування і вводять їх на ділянку (об'єкт) робіт.

Після відновлення проходів, проїздів (якщо проїзд транспортних засобів неможливий) особовий склад рятувальних формувань, посилених санітарними дружинами, спішується з транспортних засобів і відразу вводиться у осередок ядерного ураження для розшуку уражених і надання їм першої медичної допомоги. Зведені загони механізації робіт, інженерні й аварійно-технічні формування вводяться без зволікання для локалізації аварій на комунально-енергетичних і технологічних мережах.

В міру усунення перешкод на шляхах підходу до ділянок (об'єкта) робіт висуваються й інші сили й засоби об'єкта. Після подолання перешкод (руйнувань, завалів) на шляхах підходу, введення формувань на ділянки (об'єкти) робіт здійснюється на транспортних засобах. Особовий склад формувань спішується з транспортних засобів для проведення РІНР, відновлюючи безпосередньо в осередку ураження.

Проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт в осередках ураження.

Рятувальні роботи в осередках ядерного ураження. Прийоми і способи виконання рятувальних робіт визначаються начальником ЦО об'єкта і командирами підрозділів залежно від обстановки в осередках ядерного ураження: характеру руйнування будинків і споруд, аварій на комунально-енергетичних і технологічних мережах, рівнів радіоактивного зараження.

Будова проїздів, проходів і гасіння пожеж. У першу чергу проводяться роботи з утворення проїздів і проходів до захисних споруд, ушкоджених і зруйнованих будинків і притулків, де можуть знаходитися уражені люди, а також у місцях аварій, що перешкоджають чи ускладнюють проведення РІНР.

Для утворення проїздів (проходів) використовуються формування механізації. Якщо завал місцевий, незначний, проїзд (прохід) у ньому проробляється шляхом розчищення проїзної частини від уламків, а при суцільних завалах висотою більше

1 м – проїзд прокладається по завалу. Для однобічного руху проїзд улаштовується шириною 3 – 3,5 м, для двостороннього 6 – 6,5 м. При однобічному русі через кожні 150 – 200 м робляться роз'їзди довжиною 15 – 20 м. Роботи з прокладання проїздів і проходів звичайно виконують бульдозерно-екскаваторні ланки, і в першу чергу вони гасять і локалізують пожежі там, де знаходяться люди (біля входів до захисних споруд, на напрямках введення і роботи формувань, на шляхах евакуації уражених людей). При необхідності частина пожежних машин може використовуватися для перекачування води з джерел.

Локалізацією, гасінням пожеж забезпечують успішне введення формувань в осередок ядерного ураження і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

Порятунок людей із зруйнованих і завалених сховищ. Пошук і порятунок людей починається відразу після введення формувань на ділянку (об'єкт) робіт. Особовий склад формувань розшукує і рятує уражених людей, розбирає завали вручну, за допомогою засобів малої механізації, а санітарні дружини надають ураженим першу медичну допомогу. Підготовляються місця для установки техніки (автокранів, екскаваторів, компресорних станцій та іншої спеціальної техніки). Командири формувань керують рятувальними роботами, ставлять додаткові задачі підлеглим і доданим формуванням, інформують начальника ЦО об'єкта про хід проведення робіт.

Для встановлення зв'язку у сховищах використовують збережені засоби зв'язку, повітрязабірні отвори (через них перемовляються); перестукуються через двері, стіни, труби водопостачання й опалення.

Переконавшись у тому, що у сховищі знаходяться люди, а входи, виходи та оголовки притулку завалені, приймається рішення про порятунок людей. У першу чергу до сховища подається повітря. Для цього розчищають повітрязабірні канали, пробивають отвори в стіні, перекритті і подають повітря компресором.

Для порятунку людей із завалених сховищ і укриттів останні необхідно розкривати. Способи розкриття визначає командир формування залежно від типу і конструкції сховища, а також характеру завалу над ним. Способи розкриття сховищ і укриттів:

- розбирання завалу над основним входом з наступним відкриттям дверей або вирізкою в них отворів;
- відкопка люка аварійного виходу, устрій проходів у стінах притулків з підземної галереї;
- розбирання завалу в стіні будинку з наступної откопкою напрямку в ґрунті, пробивання прорізу із сусіднього приміщення, що примикає до нього.

Сховище може розкриватися декількома способами. Головне – врятувати людей у короткий час наявними силами і засобами. Для забезпечення успішного проведення робіт з розкриття заваленого сховища необхідно проробити проходи в завалах до основних вхідних люків (оголовків), аварійних виходів, розібрати над ними завали, зробити проходи до конструкцій сховищ, відкрити проходи, пробити прорізи в стінах і перекриттях.

У тих випадках, коли сховище не має аварійного виходу, а напрямок сильно і високо завалений, розкривати його рекомендується через перекриття в місцях, де завал має найменшу висоту. Для цього необхідно розібрати завал біля стіни, після чого рити напрямком у ґрунті, пробити проріз у стіні і через проріз винести людей із сховища. При розкритті захисних споруд рекомендується широко використовувати машини і різні механізми. При пробиванні прорізів у стінах захисних споруд використовуються механічні, пневматичні, електричні чи ручні інструменти. Особовий склад, що працює на відколюванні і відкритті захисних споруд, озброюється електро- і газозварювальними апаратами, гасорізами, вогнегасниками та іншими інструментами. Якщо не буде машин і доступ їх до захисних споруд ускладнений, завалені захисні споруди розбираються і розкриваються вручну.

Порятунок людей з-під завалів, ушкоджених і палаючих будинків. Починати пошук необхідно з обстеження не пристосованих для укриття людей підвальних приміщень, різних дорожніх споруд (труби, кювети), зовнішніх віконних і сходових прорізів біля стінних пристроїв нижніх поверхів будинків. Обстежувати необхідно всю ділянку (об'єкт) робіт. Дуже важливо установити зв'язок з людьми шляхом переговорів чи перестукування, з'ясувати їх, стан.

В ушкоджених будинках пошук людей варто починати з огляду будинку, оцінки його стану, звертаючи увагу на зовнішні стіни, балкони, карнизи, сходові клітки і площадки. Огляд багатопверхових будинків необхідно починати з нижніх поверхів, оглянути внутрішні стіни, стовпи, перегородки, визначити місцезнаходження людей і можливі способи їх евакуації з приміщень. Ужити необхідних заходів для зміцнення ушкоджених конструкцій.

Дуже небезпечні для людей палаючі будинки. Їх варто обстежувати швидко, з дотриманням заходів безпеки. Двері в задимлені приміщення відкривати обережно, через сильно задимлений будинок просуватися поповзом, використовувати ізолюючий чи фільтруючий протигаз з додатковим патроном. Людей рекомендується розшукувати шляхом оклику. Місця перебування людей позначати спеціальними чи виготовленими з підручних матеріалів знаками.

Перед початком робіт з порятунку уражених людей з-під завалів необхідно оглянути завал, вибрати до нього підхід, завалити можливі обвалення окремих конструкцій будинків, а також загасити тліючі і палаючі уламки зруйнованих будинків, тому що при горінні виділяється окис вуглецю, що може призвести до отруєння людей. Способи витягання людей з-під завалів визначає командир формування залежно від стану людей у завалі. Для витягання людей з-під завалів можуть застосовуватися такі способи, як розбирання завалу зверху, утворення проходів (галерей), виконання прорізів у стіні.

Людей, що знаходяться у верхніх шарах завалу, рятують розбиранням завалу зверху. Розбирання проводять обережно, щоб не було осадів і переміщення завалених елементів конструкцій. Людей звільняють від уламків, сміття, не заподіюючи їм додаткових ушкоджень. У першу чергу звільняють голову, груди, плечі, ноги, надають першу медичну допомогу і виносять (виводять) в небезпечні зони.

Якщо люди знаходяться під завалами біля чи усередині приміщення, то проробляють до них проходи. Проходи влаштовують у першу чергу в одній з бокових стін і там, де є порожнеча між елементами будинків, що обрушилися. На початку прохід роблять невеликим, а потім його розширюють до розмірів,

необхідних для звільнення постраждалих людей. Робити проходи між великими брилами небезпечно і можливо лише в тому випадку, якщо брили тримаються міцно, не провалюються. Прохід на всьому шляху зміцнюється стійками і розпірками. Виносити уражених людей через улаштований прохід можна різними способами: на руках, плащах, брезенті, плівці, ковдрі, волоком та ін. Людям надається перша медична допомога і вони зосереджуються в безпечних районах. Для рятування людей, що знаходяться в пристінних просторах зруйнованих будинків, доцільно зробити проріз у стіні будинку. Спочатку розчищають завал біля зовнішньої стіни, а при необхідності відривають напрям у ґрунті. Після цього в стіні пробивають проріз розміром $0,8 \cdot 0,8$ м і через цей проріз виносять (виводять) людей, надають їм першу медичну допомогу і направляють у безпечну зону.

Невідкладні аварійно-відбудовні роботи в осередку ядерного ураження проводяться з метою локалізації й усунення аварій і ушкоджень, що ускладнюють проведення рятувальних робіт і можуть викликати нові аварії та додаткове ураження людей.

Для цього залучаються, як правило, формування водоканалізаційні, аварійно-газотехнічні, аварійно-технічні та електромереживні. До складу формувань входять ланки, що відповідають за водопровідні, каналізаційні, теплові, електричні, газові, сантехнічні мережі. При локалізації і ліквідації аварій на комунально-енергетичних мережах об'єкта можуть використовуватися для виконання допоміжних робіт і формування загального призначення.

Невідкладні аварійно-відбудовні роботи і загроза життю людей (затоплення, загазованість, виникнення пожеж). Успішному проведенню невідкладних аварійно-відбудовних робіт буде сприяти завчасне складання плану об'єкта, на якому вказуються місця комунально-енергетичних мереж і напрямок руху води, газу і спеціальних продуктів по трубопроводах, місця розташування оглядових колодязів і камер з регулювальною апаратурою, а також орієнтири, що залишились, до яких прив'язуються колодязі, насосні станції, водогони й інші важливі елементи комунально-енергетичних мереж.

Основний спосіб локалізації аварій і ушкоджень на комунально-енергетичних і технологічних мережах – відключення зруйнованих ділянок і стояків у будинках. З цією метою використовуються засувки в збережених оглядових колодязях і запірні вентилі в підвалах. На об'єкт вода подається з міської магістралі глибоких шпар насосної станції (водонапірної башти), створеної на об'єкті. Водопровідні труби, як правило, заглиблюються в ґрунт на 1,7 – 2,5 м (нижче глибини промерзання). Для зручності їхньої експлуатації й обслуговування на лінії через кожні 50 – 100 м влаштовуються оглядові колодязі, у яких розміщуються регулювальна арматура і пожежні гідранти. Ушкодження приміщень, що використовуються як сховища, протирадіаційні укриття, склади, приміщення для розміщення різного технічного устаткування, утруднюють гасіння пожеж. Особливо велика небезпека може виникнути при збереженні набору води у водогінній мережі.

Для ліквідації аварії на мережі водопостачання необхідно визначити місце руйнування водогінної мережі, що визначається по потоках води, що впливає на поверхню через колодязь, потім знайти найближчі до місця руйнування колодязі і відключити ушкоджену ділянку. Для цього перекриваються засувки в колодязях, що знаходяться з боку насосної станції, а якщо напрямок води невідомий – по обидва боки зруйнованої ділянки. У випадку руйнування водогонної мережі в будинку відключається ушкоджена будинкова мережа, окремі стояки (у підвалі на сходовій клітці) шляхом перекриття засувки перед водоміром на стояках. Наявні ушкодження на водогінних мережах усуваються закладенням окремих місць витoku, ремонтом та заміною труб. Після відключення ушкоджених ділянок воду з затоплених підвальних приміщень відкачують насосами.

На об'єктах, де збереглася водогінна мережа, розбираються завали над колодязями, у яких установлені пожежні гідранти, щоб одержувати воду для гасіння пожеж. Для відновлення водопостачання об'єкта в першу чергу використовуються запасні і водонапірні резервуари. При їх відсутності проводяться невідкладні відбудовні роботи на насосних станціях і водогонах.

Мережа тепlopостачання може бути комунальною або промисловою. Перша призначена для опалення. У ній використовується гаряча вода з температурою до

150° і тиском від 6 до 14 атм. У промисловій мережі теплоносієм служить пара чи гаряче повітря з тиском до 25 атм.

Руйнування ліній теплопостачання може призвести до затоплення гарячою водою, заповнення парою приміщень, особливо підвальних, де обладнані сховища і протирадіаційні укриття. Ця небезпека особливо велика при збереженні напору в мережі теплопостачання. Місця руйнування теплової мережі виявляються по виходу гарячої води і пари, осіданню ґрунту, таненню снігу.

Щоб виключити ураження людей, що знаходяться в сховищах і укриттях, необхідно відключити ділянки теплотраси, що йдуть на територію об'єкта. При ушкодженні системи теплопостачання у середині будинків її відключають від зовнішньої мережі засувками на введеннях у будинок. Ушкодження на трубах усувають як і в системі водопостачання.

Усунення аварій на газових мережах здійснюється відключенням окремих ділянок на газорозподільних і газгольдерних станціях, а також за допомогою запірних пристроїв. У збережених або частково зруйнованих будинках відключення проводиться в місцях ушкодження – у приладі чи на стояку на введенні в будинок. При ушкодженні газових мереж за межами будинків відключення здійснюється за допомогою спеціальних клинових засувок – гідрозатворів. Газові труби чи різні розриви низького тиску зашпаровуються дерев'яними пробками, обмазуються сирою глиною, обмотуються листовою гумою. Тріщини на трубах обмотують щільним (брезентовим) бинтом, листовою гумою з накладкою хомутів. У випадку займання газу знижується його тиск у мережі, а саме полум'я гаситься піском, землею, глиною. На місце займання можна накинути змочений водою брезент. Усі аварійні роботи виконуються в ізолюючих протигазах. Місця роботи освітлюються вибухобезпечними лампами.

Аварії на електромережах усуваються тільки після їх знеструмлення. Для цього відключається розподільна мережа електропостачання, її окремі ділянки. Розподільні пункти влаштовуються звичайно в кожному будинку і призначаються для відключення окремих споживачів ділянок мережі. Виключаються рубильники на введеннях у будинки, роз'єднуються запобіжники, перерізаються проводи мережі,

що підводять струм. При першій можливості ушкоджені дроти ізолюються, убираються з землі і підвішуються до тимчасових опор. На повітряних електролініях заземлення проводиться по обидва боки від місця робіт на найближчих опорах, у підземних кабелях – по обидва боки від місця руйнування кабелю на найближчих трансформаторних пунктах і за допомогою переносного заземлення. Такі роботи проводяться, щоб запобігти виникненню пожеж, виключити ураження людей струмом і створити сприятливі умови для відбудовних робіт.

Аварії на каналізаційних мережах усуваються відключенням ушкоджених ділянок і відведенням стічних вод. Руйнування каналізаційної мережі може викликати затоплення підвалів, сховищ і укриттів. Для відключення зруйнованої ділянки каналізаційної мережі труби, що виходить з колодязя у бік зруйнованої ділянки, закривають за допомогою пробок, заглушок, або щитів. Каналізаційні води відводять перепусками по поверхні, а також шляхом скидання вод з аварійних ділянок у систему зливної каналізації, найближчі низькі ділянки місцевості. Мережі технологічних трубопроводів можуть бути найрізноманітнішими.

Трубопроводи прокладаються під землею, по поверхні землі, на спеціальних опорах висотою до 0,5 м. Аварійно-відбудовні роботи у випадку руйнування технологічних трубопроводів проводяться з метою запобігання вибухам і пожежам на виробництві. Для цього в першу чергу перекриваються трубопроводи, що йдуть до резервуарів і технологічних агрегатів.

Загроза обвалення будинків і споруджень. Під час проведення РІНР необхідно виключити небезпеку обвалення ушкоджених конструкцій будинків і споруд на проїзну частину вулиць та захисні спорудження, що розкриваються. З цією метою будинки і спорудження, що загрожують обвалом, руйнують або тимчасово зміцнюють. Руйнують хитливі частини будинку трактором, за допомогою лебідки і троса. Довжина троса повинна бути вдвічі більше висоти конструкції, що обрушується, на якій його закріплюють. По команді командира формування натягають трос лебідкою й обрушують конструкцію. Руйнувати хитливі конструкції будинків можливо також підривним способом.

Стіни висотою до 6 м кріпляться установкою простих дерев'яних чи металевих підкосів під кутом 45–60° до обрію. Стіни будинку висотою 6–9 м зміцнюють подвійними підкошеннями, що встановлюють у кожному простінку будинку. Для кріплення можуть використовуватися металеві і дерев'яні балки, дошки, колоди, елементи зруйнованих будинків і конструкцій.

Рятувальні роботи в осередку хімічного ураження. При виникненні осередку хімічного ураження негайно оповіщають сигналом «хімічна тривога» населення, що знаходиться в зоні зараження і в районах, яким загрожує небезпека зараження. Висилається радіаційна і хімічна, а також медична розвідка для уточнення місця, часу, способу і типу отруйних речовин, визначення кордонів в осередку ураження і напрямку поширення зараженого повітря. Підготовляються формування для проведення рятувальних робіт. На підставі даних, отриманих від розвідки інших джерел, начальник цивільної оборони об'єкта приймає рішення, особисто організовує проведення рятувальних робіт і заходів щодо ліквідації хімічного зараження.

Для проведення рятувальних робіт у першу чергу залучаються: санітарні дружини, зведені загони (команди, групи), команди (групи) знезаражування, формування механізації. При постановці задач указуються:

- санітарним дружинам і рятувальним формуванням – ділянки і місця робіт; виділений транспорт; порядок надання першої медичної допомоги, виносу і навантаження уражених на транспорт, евакуації їх з осередку хімічного ураження;
- зведеним загонам (командам) і формуванням ПР і ПХЗ – засоби посилення, ділянки рятувальних робіт і місця усунення аварій на комунікаціях зі СДОР, порядок дегазації місцевості і споруд;
- командам (групам) знезаражування – засоби посилення, ділянки місцевості та об'єкти, що підлягають дегазації, порядок і способи дегазації; пункти приготування дегазуючих розчинів і зарядки машин; час початку і закінчення робіт;
- формуванням механізації – ділянки (місця) улаштування загороджувальних валів, канав, що обмежують розтікання СДОР, час початку і кінця робіт.

Крім цього, усім формуванням указуються: місця забору води для санітарно - технічних потреб, пункти спеціальної обробки; пункт збору і порядок дій після виконання задачі.

Командири формувань після одержання задачі на проведення рятувальних робіт в осередку хімічного ураження ставлять задачі командирам підрозділів і вводять з урахуванням обстановки формування в осередок ураження.

Слідом за розвідкою вводяться санітарні дружини, формування ПР і ПХЗ, охорони суспільного порядку та ін. Особовий склад формування забезпечується засобами індивідуального захисту, антидотами, індивідуальними протихімічними пакетами.

В осередку хімічного ураження насамперед надається допомога ураженим, проводиться їх сортування й організовується евакуація в медичні заклади, в осередку ураження проводиться знезаражування місцевості, транспорту, а також санітарна обробка. У першу чергу надягаються протигазу на уражених, їм надається перша медична допомога, вводяться антидоти.

Формування знезаражування дегазують проїзди і проходи, територію, споруди, техніку і цим забезпечують дії інших формувань, а також виведення населення з осередків хімічного ураження.

Варто завжди враховувати, що при проведенні рятувальних робіт в осередку хімічного ураження можливий застій зараженого повітря в підземних спорудах, приміщеннях, замкнених кварталах, парках, скверах, а також поширення його по трубопроводам і тунелям. Тому після завершення рятувальних робіт зміни формування направляються на пункти спеціальної обробки. Ці пункти звичайно розгортаються на незараженій місцевості та поблизу маршрутів виходу формувань і населення.

Ліквідація осередку бактеріологічного (біологічного) ураження.

Ліквідація осередку бактеріологічного (біологічного) ураження проводиться за рішенням старшого начальника цивільної оборони. Роботами по ліквідації цього осередку керує начальник цивільної оборони об'єкта, а організацією і проведенням медичних заходів – начальник медичної служби.

В осередку бактеріологічного (біологічного) ураження організовується і проводиться: бактеріологічна розвідка й індикація бактеріальних засобів; карантинний режим – обсервація відповідно до рішення старшого начальника; санітарна експертиза, контроль зараженості продовольства, харчової сировини, води і фуражу, їхнє знезаражування; протиепідемічні, санітарно-гігієнічні, спеціальні профілактичні, лікувально-евакуаційні, протиєпізоотичні, ветеринарно-санітарні заходи, а також санітарно-роз'яснювальна робота.

При організації робіт з ліквідації осередку бактеріологічного (біологічного) ураження враховуються: здатність бактеріальних засобів викликати масові інфекційні хвороби серед людей і тварин; здатність деяких мікробів і токсинів зберігатися тривалий час у зовнішньому середовищі; наявність і тривалість інкубаційного періоду прояву хвороб; складність лабораторного виявлення застосованого збудника і тривалість визначення його виду; небезпека зараження особового складу формувань і необхідність застосування засобів індивідуального захисту.

У випадку виявлення встановлених ознак застосування бактеріальних засобів у район негайно висилається бактеріологічна розвідка. На підставі отриманих даних устанавлюється зона карантину або зона обсервації, намічаються обсяг і послідовність проведення заходів, а також порядок використання сил і засобів для ліквідації осередку бактеріологічного (біологічного) ураження. Карантинний режим устанавлюють з метою недопущення поширення інфекційних захворювань за межі осередку. Ізоляційно-обмежувальні заходи при обсервації не такі строгі, як при карантині.

В усіх випадках в осередку бактеріологічного (біологічного) ураження один з першочергових заходів – проведення профілактичного лікування населення від особливо небезпечних інфекційних хвороб. Для цього застосовуються антибіотики широкого спектра дії та інші препарати, що забезпечують профілактичний і лікувальний ефект.

Після того, як буде визначений вид збудника, проводиться екстрена профілактика, тобто застосування специфічних для даного захворювання

препаратів – антибіотиків, сироваток, – своєчасне застосування яких скоротить кількість жертв і буде сприяти швидкій ліквідації осередку ураження.

Для проведення заходів щодо ліквідації осередку бактеріологічного (біологічного) ураження залучаються в першу чергу сили і засоби, які опинились на території осередку, у тому числі санітарно-епідеміологічні станції, ветеринарні станції, рухливі протиепідемічні загони, спеціалізовані протиепідемічні бригади, лікарні, поліклініки та інші медичні і ветеринарні заклади і формування. При нестачі цих сил і засобів залучаються сили і засоби медичної та інших служб ЦО, що знаходяться за межами осередку. Перед введенням в осередок ураження проводяться заходи щодо забезпечення захисту особового складу формувань від інфекційних захворювань. Формування загального призначення залучаються для виявлення хворих і підозрілих на захворювання та їх ізоляції, проведення знезараження території, будинків і споруд, санітарної обробки людей, дезінфекції одягу. У зоні карантину здійснюють строгий контроль за дотриманням установленого режиму поведінки, виконуються інші заходи.

Інфекційних хворих госпіталізують і лікують в інфекційних лікарнях в осередку ураження, або ж розгортають тимчасово інфекційні стаціонари. Якщо необхідно, то хворих з особливо небезпечними інфекціями евакуюють спеціальними групами.

Осередок бактеріологічного (біологічного) ураження вважається ліквідованим після того, як з моменту виявлення останнього хворого пройде час, рівний максимальному терміну інкубаційного періоду для даного захворювання.

Особливості організації і проведення РІНР в осередку комбінованого ураження. Організовувати і проводити РІНР в осередку комбінованого ураження (ОКП) набагато складніше, ніж в осередках ядерного, хімічного чи бактеріологічного (біологічного) ураження. Це зумовлюється складністю обстановки, що може виникнути в результаті надзвичайної ситуації радіаційного хімічного і бактеріологічного (біологічного) забруднення.

З метою досягнення максимальних результатів РІНР в осередку комбінованого ураження організовують і безупинно проводять усі види розвідки. До визначення

виду застосованих противником бактеріальних засобів усі заходи організовуються в режимі особливо небезпечних інфекційних хвороб. Дані, що надходять від розвідки, негайно використовують для найбільш ефективного застосування наявних сил і засобів проведення режимних заходів по ізоляції осередку комбінованого ураження від навколишніх районів. Проводять екстрену профілактику особового складу формувань і уражених; евакуюють усе населення із зон хімічного зараження на незаражену територію, що знаходиться в межах зони карантину; проводять дегазацію, дезінфекцію, а при необхідності і дезактивацію шляхів евакуації, важливих ділянок території, споруд і транспорту, організовують і проводять санітарну обробку від усіх видів зараження.

Головні зусилля розвідки спрямовані на виявлення типу, концентрації і напрямку поширення отруйних, сильнодіючих отруйних речовин, радіоактивної хмари, на встановлення виду збудників інфекційних хвороб, кордонів зон радіоактивного, хімічного і бактеріологічного (біологічного) зараження.

На підставі аналізу даних розвідки начальник цивільної оборони об'єкта уточнює своє рішення і ставить (уточнює) задачі на проведення рятувальних робіт формуванням.

В осередку комбінованого ураження в першу чергу визначають найбільш небезпечний вражаючий фактор, що несе найбільшу загрозу ураження, і вживають термінових заходів по запобіганню зниження до мінімуму його впливу, а потім приступають до ліквідації наслідків впливу всіх інших вражаючих факторів.

При організації проведення рятувальних і аварійно-відбудовних робіт і визначенні їхнього обсягу враховуються особливості, які належать даному осередку комбінованого ураження. Обов'язкове використання засобів індивідуального захисту органів дихання і шкіри, а також наявність запасних протигазів для надягання на уражених помітно знижать темпи рятувальних і аварійно-відбудовних робіт, а припустимий час перебування в засобах захисту шкіри може виявитися дуже нетривалим. Так, наприклад, при температурі навколишнього повітря -30°C и вище час перебування в осередку складе 0,4 год, при $+25 - 29^{\circ}\text{C}$ – 0,5 год; при $+20 - 24^{\circ}\text{C}$ – 0,8 год; при $+15 - 19^{\circ}\text{C}$ – 2 год; при $+15^{\circ}\text{C}$ і нижче – 3 год.

Значне скорочення тривалості роботи змін в осередку комбінованого ураження і виділення великої частини сил для проведення дезінфекції і дератизації, а при необхідності дезактивації ділянок території, споруд, устаткування, транспорту і проведення санітарної обробки людей вимагає збільшення кількості формувань.

Наявність уражених одночасно декількома вражаючими факторами дуже утруднить надання їм першої медичної допомоги й транспортування в лікувальні заклади.

З урахуванням цих особливостей формування виконують покладені на них задачі в осередку комбінованого ураження.

Населення залежно від виду і ваги ураження – хімічного, радіоактивного і бактеріологічного (біологічного) зараження піддається медичному сортуванню (поділяється на групи і потоки), що виключає поширення зараження при наданні медичної допомоги й евакуації. Евакуюються уражені в лікувальні заклади медичної служби розпорядженням старшого медичного начальника по ізольованих маршрутах.

Установлюється строгий контроль за виконанням робіт зі знезараження заражених ділянок на шляхах евакуації уражених і виводу населення на незаражену територію; проведенням санітарної обробки уражених і населення; проведенням протиепідемічних, спеціальних профілактичних і санітарно-гігієнічних заходів; дотриманням мір безпеки, а також своєчасною зміною формувань. Зміна формувань в осередку комбінованого ураження відбувається при строгому дотриманні режимних заходів. Формування, що перемінилися, виводяться в райони, призначені старшим начальником, у межах зони чи карантину обсервації. У цих районах проводиться їх спеціальна обробка.

Надання першої медичної допомоги ураженим – невід’ємна частина рятувальних робіт. Для збереження життя ураженим дуже важливо ці роботи проводити вчасно.

Санітарні дружини у осередок ядерного ураження вводяться спільно з рятувальними формуваннями, до складу яких вони входять. В осередку ураження

санітарна дружина одержує конкретну задачу, яку командир дружини доводить до кожної ланки.

Санітарні дружини забезпечують розшук уражених, їх сортування, надають першу медичну допомогу, беруть участь у виносі і навантаженні уражених на автомобільний транспорт. Перша медична допомога ураженим надається на місці їхнього виявлення, у першу чергу в найбільш доступних місцях і там, де їм загрожує небезпека (пожежі, затоплення, руйнування будинків та ін.) в міру розкриття захисних споруд, розбирання завалів санітарні дружини разом з рятувальними формуваннями надають допомогу людям, що знаходиться в них. Обсяг надання медичної допомоги визначається залежно від обстановки і стану уражених. У першу чергу медична допомога надається ураженим із кровотечею, ядухою, проникаючими пораненнями живота і грудей. Командири рятувальних формувань у допомогу санітарним дружинам виділяють необхідну кількість носилкових ланок для розшуку і виносу уражених до місць навантаження на транспорт.

Загальне керівництво роботою санітарних дружин здійснюють командири і начальники, що організовують рятувальні роботи на об'єкті, а спеціальне – начальники медичної служби ЦО об'єктів чи медичний працівник медичного пункту рятівного загону.

Командири зведених (рятувальних) загонів (команд) відповідно до рішення старшого начальника організовують евакуацію уражених з ділянок (об'єктів) робіт. Для перевезення уражених використовується автотранспорт формувань і виділений старшим начальником.

Командири санітарних дружин, працівники медичного пункту і рятівного загону організовують і проводять безпосередню підготовку уражених до евакуації в місцях навантаження на транспорт: перевіряють правильність накладення джгутів, пов'язок, шин, уведення знеболюючих засобів, пристосування транспорту до перевозу уражених, правильність їхнього розміщення на транспорті; призначають супровідний персонал з числа сандружин Місця розташування медичних пунктів формувань загального призначення і місця навантаження уражених на транспорт визначаються командирами цих формувань, установлюються старшими

начальниками безпосередньо на ділянці (об'єкті) робіт з урахуванням можливості підходу до них транспортних засобів і наявності укриттів для захисту уражених. Легкоуражені до місць навантаження направляються самостійно групами. На шляхах виносу (вивозу) уражених по маршруту евакуації встановлюються добре видимі дороговкази. Перша лікарська допомога ураженим надається в загонах першої медичної допомоги.

Зміна формувань. Рятувальні роботи в осередку ураження проводяться доти, доки не будуть врятовані всі люди, які знаходяться в завалених спорудах, зруйнованих і палаючих будинках. Однак тривалість роботи однієї зміни одного формування обмежена визначеним часом, після чого працюючу зміну (формування) замінюють. Заміна буде необхідна при одержанні особовим складом установлених доз випромінювання, а також для відпочинку людей і прийому їжі. Порядок зміни визначає начальник цивільної оборони об'єкта, що встановлює час зміни і порядок її проведення.

Щоб забезпечити безперервність проведення рятувальних робіт, працюючий особовий склад формувань переміняють безпосередньо на робочих місцях. Техніку змінюваних формувань при необхідності передають прибулому на зміну особовому складу формувань. Під час робіт старшим на ділянці (об'єкті) є командир змінюваного формування.

Командир знову прибулого формування зустрічається з командиром працюючого формування на рубежі введення. Останній уводить його в обстановку, установлює з ним порядок зміни і проводить рекогносцировку. При цьому вони уточнюють: місця рятувальних робіт; ступінь та характер руйнувань і уражень на об'єкті робіт; радіаційну обстановку, обсяг виконаної і підлягаючої виконанню роботи. Особливу увагу звертають на стан людей, що знаходяться в завалених захисних спорудах і під завалами, на поширення пожеж, вибухонебезпечність, загазованість і можливість затоплення, а також на режими проведення робіт, міри безпеки і порядок використання інженерної техніки. Командир змінюваного формування повідомляє місце перебування старшого начальника і порядок підтримки з ним зв'язку.

Після рекогносцировки на уточнення обстановки командир формування ставить на місцевості задачі командирам своїх підрозділів: склад, зміни, об'єкт робіт і маршрути виходу до них формувань; кого перемінити; коли почати і закінчити роботу, на що звернути особливу увагу; час на проведення зміни; заходи безпеки і порядок. Після виходу формувань РІНР з осередку ураження проводяться роботи зі спеціальної обробки і відновлення їхньої готовності до подальших дій, замінюються і ремонтуються засоби індивідуального захисту, прилади, проводиться технічне обслуговування машин, поповнюються витрачені матеріальні ресурси. За особовим складом виведених з осередку ураження устанавлюється медичне спостереження. Усі формування готуються до виконання наступних задач. Всебічне забезпечення дій формувань – одна з вирішальних умов успішного проведення РІНР. Організація і проведення цієї роботи покладається на начальника цивільної оборони, начальників служб і командирів формувань.

Забезпечення дій формувань при проведенні РІНР включає розвідку, захист від зброї масового ураження, матеріальне, технічне і медичне забезпечення. Безперервне забезпечення формувань проводиться з метою одержання даних про обстановку, зниження впливу зброї масового ураження супротивника і створення сприятливих умов для проведення РІНР.

Розвідка – найважливіший вид забезпечення дій формувань. Вона організовується і проводиться з метою своєчасного добування даних про обстановку для ухвалення рішення й успішного проведення РІНР в осередку ураження і зонах затоплення, районах стихійних лих, великих аварій і катастроф. Розвідка ведеться безупинно усіма формуваннями.

Організація розвідки – найважливіший обов'язок начальника ЦО об'єкта і командирів формувань. Командир формування ставить задачі розвідці, виділяє необхідні для цього сили і засоби; вказує, де зосередити основні зусилля.

Після застосування супротивником зброї масового ураження розвідка визначає: райони (об'єкти), місце, час, вид зброї, радіоактивне, хімічне і бактеріологічне (біологічне) зараження; рівні радіації, тип і концентрацію отруйних речовин і види бактеріальних засобів; стан маршрутів руху і дорожніх споруджень.

На розвідку покладається визначення маршрутів; відгук обходу перешкод із зон зараження; визначення місць найбільшого числа уражених; визначення стану завалених захисних споруд і людей, що знаходяться в них; установлення місць ушкоджень на комунальних енергетичних мережах. Розвідувальні формування ведуть безупинне спостереження за зміною обстановки в місцях дій сил ЦО.

Для виявлення обстановки на маршруті руху сил цивільної оборони об'єкта і на об'єкті в осередок ураження висилаються розвідувальні формування. Задачу командир формування розвідки ставить начальник ЦО об'єкта (начальник штаба).

Командир розвідувального формування усвідомлює її, вивчає маршрут і прилеглу місцевість, район майбутніх дій; уточнює способи ведення розвідки і підтримки зв'язку; готує формування до дій; уточнює і складає схему маршруту руху і карту об'єкта; ставить особовому складу задачу.

Розвідка ведеться по маршруту висування. При необхідності уточнення обстановки осторонь від маршруту для визначення перешкод висилаються дозорці. Установлюється наявність і ступінь зараження маршруту, визначається характер руйнування доріг, мостів та інших споруджень. Установлюються місця пожеж, їх характер і напрямок поширення. При виявленні зараження маршруту передній кордон зараження позначається спеціальними знаками огороження і напрямком обходів (об'їздів) вказівками, силами постів.

В осередку ураження розвідка на об'єкті ведеться, як правило, силами розвідувальних формувань. Вони визначають рівні радіації, наявність ОР і місця, де заборонено проводити роботи без захисного одягу. Відшуковують захисні споруди і визначають стан людей, що знаходяться в них, та можливі способи надання їм допомоги. Виявляють характер і ступінь руйнування будинків, захисних споруд, завалів вулиць і умови найбільшого, ефективного використання інженерної техніки. Для проведення РІНР відшуковують під'їзди до ділянок робіт і місця перебування уражених, виявляються характер ушкоджень на комунально-енергетичних і технологічних мережах і можливості швидкого їх усунення для проведення РІНР. Відшуковують вододжерела і визначають способи подачі води для локалізації пожеж, що заважають проведенню РІНР. Здійснюють постійний контроль за змінами

радіаційної і хімічної обстановки на об'єкті і прилягаючі до нього території. Місця перебування уражених, захисних споруджень і шляхи підходу до них та об'єктів рятівних робіт позначаються вказівками.

Розвідувальні формування об'єкта тісно взаємодіють з розвідувальними формуваннями, що ведуть роботу на сусідніх ділянках (об'єктах) робіт, постійно піддержують з ними зв'язок і обмінюються розвідувальною інформацією про обстановку розвідувальних формувань, доповідають начальникам по радіо, за допомогою рухливих засобів і особисто.

Захист від зброї масового ураження організовується і проводиться з метою не допустити ураження формувань і забезпечити виконання поставлених задач. На це направлено ряд погоджених заходів: організація безупинної розвідки, чіткі дії по сигналах оповіщення, проведення інженерного улаштування районів розташування формувань, облік максимального використання захисних споруд, забезпечення безпеки формувань при діях у зонах руйнувань, завалів, пожеж, зараження, затоплення з проведенням профілактичних заходів. Важливе значення в системі захисних заходів приділяється забезпеченню формувань засобами захисту.

Начальник ЦО об'єкта організує і керує проведенням заходів щодо захисту формувань від зброї масового ураження, а командири формувань забезпечують виконання всіх заходів.

Командир формування при організації захисту указує, як організувати і вести розвідку, сигнали оповіщення, обсяг і терміни інженерного устаткування районів розташування, порядок проведення контролю на зараженість, міри безпеки, обсяг робіт, сили і засоби, необхідні для ліквідації наслідків, де і коли проводити спеціальну обробку.

Матеріальне забезпечення полягає в організації та здійсненні своєчасного і повного постачання формувань технікою, засобами захисту, зв'язку, приладами радіаційної і хімічної розвідки й інших засобів, які необхідні для проведення РІНР і рішення задач цивільної оборони.

Для матеріального забезпечення формувань залучаються державні і кооперативні органи торгівлі та громадського харчування, матеріально-технічного

постачання і збуту, об'єкти, які знаходяться в їхньому веденні з запасами матеріальних засобів, а також формування служб торгівлі і харчування і матеріально-технічне постачання. Повну відповідальність за матеріальне забезпечення несе командир формувань.

Матеріальне забезпечення здійснюється: у формуваннях ЦО цього призначення – групами (ланками) забезпечення; у формуваннях, де немає груп (ланок) забезпечення, – рухливими пунктами харчування, продовольчого, речового постачання, рухливими автозаправними станціями.

Командир формування звичайно віддає розпорядження по матеріальному забезпеченню. У розпорядженні вказуються: задачі формування, обсяг і терміни їхнього виконання, район (місце), порядок і терміни розгортання групи (ланки) матеріального забезпечення, порядок забезпечення особового складу гарячою їжею, заправлення техніки паливно-мастильними матеріалами, порядок підвозу матеріальних засобів, сили і засоби, виділені в допомогу групам (ланкам) забезпечення. Командир формування організує харчування. Він встановлює залежно від обстановки час і місце прийому їжі. Гарячою їжею особовий склад формування забезпечують рухомі пункти харчування. Якщо гарячу їжу приготувати неможливо, то особовому складу видається сухий пайок. Прийом їжі на відкритій місцевості й у відкритих спорудах дозволяється при рівнях радіації до 5 Р/рік, а при більш високих рівнях їжу можна приймати на дезактивованій території, у спеціально обладнаних приміщеннях або автотранспорті.

На місцевості, зараженій отруйними речовинами, готувати і приймати їжу дозволяється тільки в спеціальних спорудженнях, обладнаних фільтровентиляційними установками. У районах, уражених бактеріальними засобами, прийом і готування страв дозволяється тільки після ретельної дезинфекції території і кухонного інвентарю.

Забезпечення паливно-мастильними матеріалами автотранспорту і техніки здійснює заступник командира формування по матеріально-технічному забезпеченню: на маршрутах руху і евакуації населення, підвозу працюючих змін і

виходу формувань – через мережу стаціонарних автозаправних станцій; у місцях роботи інженерної техніки – табельними засобами.

Підвіз матеріальних засобів організується командирами формування чи їхніми заступниками по матеріально-технічному забезпеченню.

Технічне забезпечення організується для підтримки в справному стані і постійній готовності до використання усіх видів автотранспортної, інженерної та іншої техніки. Воно полягає в організації і здійсненні правильного використання техніки, обслуговування, ремонту і евакуації техніки. Звідси задачі технічного забезпечення: організація евакуації і поточного ремонту техніки, постачання формування запасними частинами і ремонтними матеріалами, технічне обслуговування машин.

Технічне забезпечення організовує командир формування, він у своєму розпорядженні вказує терміни готовності техніки до виконання наступних задач: залученні сили і засобів для ремонту та евакуації техніки, поповнення запасними деталями і ремонтними матеріалами, місця розгортання збірних пунктів ушкоджених машин.

Ремонт техніки забезпечення здійснюється штатними силами формувань і засобами технічної служби цивільної оборони. Формуваннями цієї служби є рухомі ремонтно-відбудовні і евакуаційні групи. Перша надає допомогу водіям у проведенні технічного обслуговування машин і їхньому поточному ремонті. На неї покладається технічне замикання колон формувань. Евакуаційна група витягає перекинуті, застряглі і затонулі машини, визначає їх технічний стан і доставляє на збірний пункт ушкоджених машин (СППМ) для ремонту і відновлення.

Медичне забезпечення організовується і здійснюється для збереження здоров'я і працездатності особового складу, своєчасного надання медичної допомоги ураженим і хворим, їхньої евакуації, лікування і швидкого повернення в ряди, а також для попередження виникнення інфекційних захворювань серед особового складу. Медичне забезпечення включає: лікарняно-профілактичні; санітарно-гігієнічні; протиепідемічні і лікувальні евакуаційні заходи. Ці заходи проводяться медичною службою оборони об'єкта на всіх етапах дій формувань.

При проведенні формуванням рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт лікар (фельдшер) медичного пункту організує медичне спостереження за особовим складом, організовує санітарно-профілактичні заходи, а також попереджає захворювання особового складу інфекційними хворобами, погоджує заходи з начальником медичної служби об'єкта.

Медичний пункт при проведенні РІНР розгортається безпосередньо на ділянці (об'єкті) робіт формування, на місці для навантаження ураженого особового складу на транспорт.

Міри безпеки при проведенні РІНР. Масові руйнування і пожежі на об'єктах, ушкодження мереж комунально-енергетичного господарства, радіоактивне зараження викликають в особового складу формування необхідність строго дотримуватися заходів безпеки і режимів радіаційного захисту при проведенні РІНР.

Перед початком робіт в осередках ураження необхідно уважно оглянути руйнування будинків і споруд, установити небезпечні й ушкоджені місця. Забороняється без потреби проникати в зруйновані будинки і спорудження, знаходитися поблизу будинків, що загрожують обвалом. При необхідності підходити до таких будинків і споруд тільки з найменш небезпечної сторони, уважно прислухатися до характерного шереху і потріскування, що вказують на можливість обвалення ушкоджених конструкцій. Конструкції будинків, що загрожують обвалом, підлягають обваленню або кріпленню.

При виконанні робіт на висоті необхідно застосовувати страхуючі засоби (рятувальні мотузки, карабіни). Такі ділянки з метою зменшення небезпеки варто відгородити і позначати спеціальними знаками. Працюючим бійцям формувань при рятуванні людей з напівзруйнованих будинків і завалів необхідно організувати надійну страховку. Не допускати проведення робіт в завалах одиночними бійцями.

Для робіт на електролініях призначити підготовлених для цих цілей людей. Усяке виправлення електропроводки необхідно робити після її відключення від джерел постачання. При ремонті електричних мереж не можна торкатися проводів і з'єднаних з ними металевих плетінь.

Особовий склад формувань при роботі на мережах водопроводу, каналізації, на газових мережах потрібно забезпечити ізолюючими протигазами. На загазованих ділянках дозволяється працювати в ізолюючих або фільтруючих протигазах з додатковим патроном і застосовувати інструмент із кольорового металу обміднений. Наявність газу визначати тільки спеціальними приладами (газоаналізаторами). Поблизу загазованих ділянок забороняється запалювати сірники, палити і користуватися інструментами, що викликають утворення іскор.

Необхідно дотримуватися заходів пожежної безпеки. Не можна застосовувати воду для гасіння палаючих металів: натрію, магнію, а також матеріалів, що знаходяться під струмом, резервуарів з бензином, гасом та іншими пальними рідинами. Для їхнього гасіння варто використовувати тільки вогнегасники.

Проведення РІНР в умовах поганої видимості і вночі.

У тих випадках, коли формування діють разом з підрозділами частин ЦО, спеціальна обробка формувань і населення може проводитися на пунктах спеціальної обробки (ПуСО), що розгортаються частинами ГО. Для розгортання ПуСО використовуються дегазаційно-душові автомобілі, для збору забрудненої води відриваються водозбірні колодязі і водовідвідні канали. Особовий склад формувань з району чекання прибуває на контрольно-розподільний пункт, здає документи і цінності у відведеному для цього місці, іде в роздягальні відділення, проходить санітарну обробку в обмивальних відділеннях, вдягається, одержує документи, цінності в місці їх видачі, чистий одяг на складі, проходить при необхідності огляд лікарів, вдягається і відбуває в район збору.

Знезаражування – виконання робіт з дезактивації, дегазації і дезінфекції заражених поверхонь.

Дезактивація – видалення радіоактивних речовин із заражених поверхонь транспортних засобів і техніки, будинків і споруд, території, одягу і засобів індивідуального захисту, а також води. Проводиться в тих випадках, коли ступінь зараження перевищує припустимі межі. Дезактивація підрозділяється на часткову і повну і 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 використовується вода. Разом з водою застосовуються спеціальні препарати, що підвищують ефективність змивання радіоактивних речовин. Це поверхнево-активні та комплексоутворюючі речовини, кислоти і луги. До перших відносяться порошок СФ-2 і препарати ОП-7, ОП-10, до других – фосфати натрію, трилон-Б, щавлева і лимонна кислота, солі цих кислот. Для одержання розчину порошок додають у воду невеликими порціями при постійному перемішуванні. Дезактивацію транспортних засобів і техніки проводять із застосуванням 0,15 %-ного розчину СФ-2 у воді (улітку) чи аміачній воді, що містить 20 – 24 % аміаку (узимку). Препарати ОП-7 і ОП-10 застосовують як складову частину дезактивуючих розчинів, призначених для дезактивації поверхонь будинків, споруджень і устаткування.

Дезактивація транспортних засобів і техніки проводиться при їхньому зараженні 200 мр/рік і більше. Вона проводиться змиванням струменем води під тиском 2 – 3 атм чи обробкою дезактивуючими розчинами, протиранням ганчіркою, змоченої в бензині, гасі, дизельному паливі, а також обробкою газокпельним потоком. Дезактивація будинків і споруджень проводиться обмиванням водою. Обмивання починається звичайно з даху і ведеться зверху вниз. Особливо ретельно обмиваються вікна, двері, карнизи і нижні поверхи будинку. Щоб заражена вода не попала у внутрішні приміщення, необхідно закрити двері, вікна, вентиляційні отвори і т. д.

Дезактивація внутрішніх приміщень і робочих місць проводиться обмиванням розчинами, водою, обмітанням віниками і щітками, а також протиранням. Починати дезактивацію треба зі стелі. Стеля, стіни, верстати й устаткування протирають вологими ганчірками, підлогу миють теплою водою з милом 2 – 3 % содовим розчином. Усередині приміщення радіоактивне зараження не повинне перевищувати 90 мр/г.

Дезактивація ділянок території, що мають тверде покриття (асфальт, бетон), може проводитися змиванням радіоактивного пилу струменем води під великим

тиском за допомогою поливальних машин, змітанням радіоактивних речовин підмітально-прибиральними машинами. Ділянки території, що не мають твердого покриття, дезактивуються шляхом зрізання зараженого шару ґрунту товщиною 5 – 10 см дорожніми машинами (бульдозерами, грейдерами), засипанням заражених ділянок території шаром незараженого ґрунту товщиною 8 – 10 см, переорюванням зараженої території тракторними плугами на глибину до 20 см, улаштуванням настилів для проїздів і проходів по зараженій території, збиранням снігу (зрізується верхній шар снігу товщиною до 20 см) і сколюванням льоду.

Дезактивація води проводиться фільтруванням, перегонкою, а також за допомогою іонообмінних смол чи відстоюванням. Колодязі дезактивуються шляхом багаторазового відкачування з них води і видалення ґрунту з дна, а прилягаючу ділянку місцевості в радіусі 15 – 20 м дезактивують шляхом зняття шару ґрунту товщиною 5 – 10 см з наступним засипанням ділянки незараженим піском. Продовольство і харчова сировина дезактивуються шляхом обробки, заміни зараженої тари, а не затарені – шляхом зняття зараженого шару. Заражені їжа і хліб знищуються.

Дегазація – розкладання отруйних речовин до нетоксичних продуктів і видалення їх із заражених поверхонь з метою зниження зараженості до допустимих норм. Виконується за допомогою спеціальних технічних засобів – приладів, компактів, поливальних машин із застосуванням дегазуючих речовин, а також води, органічних розчинників. Розрізняють часткову і повну дегазацію.

До речовин, що дегазують, відносяться хімічні сполуки, котрі вступають у реакцію з отруйними речовинами і перетворюють їх у нетоксичні з'єднання. Розрізняють дегазуючі речовини, окисно-хлорні (гіпохлорит, хлораміни) і лужні (їдкі луги, сода, аміак, амонійні та ін), що застосовуються у вигляді розчинів. Як розчинники використовуються вода і різні органічні рідини (дихлоретан, трихлоретан, бензин та ін). До перших відноситься дегазуючий розчин №1, що містить 5 % розчину гекса-хлормеламіну чи 10 % розчину дихлораміну в дихлоретані і призначається для дегазації ОВ типу іприт і Ві – газів. До других відноситься дегазуючий розчин №2 ащ, що являє собою йодний розчин, який

містить 2 % їдкого натрію, 5 % моноетано-ламіну і 20 % аміаку і призначений для дегазації ОВ типу зоман.

Для дегазації як допоміжні речовини можуть бути використані порошки СФ-24, а при їхній відсутності порошки «Дон», «Ера» та інші миючі засоби у вигляді водяних розчинів (улітку) чи розчинів в аміачній воді (узимку). Варто пам'ятати, що миючі розчини не знешкоджують ОВ, а тільки сприяють швидкому видаленню їх із зараженої поверхні.

Дегазацію транспортних засобів і техніки проводять шляхом обробки дегазуючим розчином №1 чи №2 ащ (залежно від виду ОР). Для цього використовують технічні засоби або щітку, змоченою в розчинах. При відсутності розчинів ОР змивають розчинниками (бензин, гас, дизтопливо). Дегазацію можна проводити газовим потоком за допомогою теплових машин.

Якщо транспортні засоби і техніка мають комбіноване зараження (радіоактивними й отруйними речовинами), то спочатку проводиться дегазація. Після дегазації ступінь зараження техніки радіоактивними речовинами визначається дозиметричними приладами. Якщо ступінь зараження перевищує 200 мр/год, то проводиться дезактивація.

Норми витрат засобів, що дегазують, залежать від способу дезактивації і виду технічних засобів. Так, для дегазації (дезинфекції) вантажного автомобіля протирання щітками ручних приладів потрібно до 18 л розчину №1 чи №2 ащ і до 50 хв часу, а способом протирання чи дранням щіткою, змоченою в розчині, потрібно до 10 л розчину і до 90 хв часу.

Дегазація території може проводитися хімічним чи механічним способом. Хімічний спосіб полягає у поливі дегазуючими розчинами або розсипанні сухих дегазуючих речовин за допомогою поливальних та інших дорожніх машин. Механічний спосіб – це зрізання і видалення верхнього зараженого шару ґрунту (снігу) за допомогою бульдозера, грейдерів на глибину 7 – 8 см, а пухкого снігу до 20 см чи ізоляція зараженої поверхні з використанням настилів із соломи, очерету, гілок, дощок та ін.

Дегазація території з твердим покриттям, зараженої шкірно-наривними і нервово-паралітичними ОР, проводиться шляхом обробки розчином хлорного вапна, при зараженні нервово-паралітичними ОР розчином їдкого натру (лугом).

Дезинфекція – знищення у зовнішньому середовищі збудників заразних хвороб при застосуванні противником бактеріальних засобів. Розрізняють профілактичну, поточну і заключну дезинфекцію (останні два види дезинфекції носять загальну назву осередкової). Профілактична дезинфекція проводиться до виникнення захворювань населення шляхом використання миючих засобів, які містять бактерицидні добавки (пасти «Східна» і «Саніта», порошки «Блиск», «Посудомой», «Білизна» та ін.). Поточна дезинфекція – обов'язковий протиепідемічний захід при багатьох інфекційних захворюваннях, а саме – виконання санітарно-гігієнічних заходів в осередку і знезаражування різних об'єктів зовнішнього середовища, а також виділень (фекалії, сеча, мокротиння й ін). Заключна дезинфекція в осередку проводиться після госпіталізації хворого чи після його смерті. Виконують її бригади дезинфекційних станцій чи дезинфекційних відділів санепідемстанції.

Дезинфекція може проводитися хімічним, фізичним, механічним і комбінованим способами. Хімічний спосіб – знищення хвороботворних мікробів і руйнування токсинів дезінфікуючими (дегазуючими) речовинами. Це основний спосіб дезинфекції). Для дезинфекції вегетативних форм мікробів і руйнування токсинів при температурах $+5^{\circ}\text{C}$ і вище застосовуються суспензії двох третин основної солі гіпохлориту кальцію зі змістом 5 – 6 % активного хлору або 10 – 12 %-ного активного хлору для знищення спорових форм мікробів. Для знищення спорових і вегетативних форм мікробів і руйнування токсинів при температурах нижче 5°C застосовують 5 %-ний розчин гексахлормеламіну чи 10 %-ний розчин дихлоретану. Фізичний спосіб дезинфекції – кип'ятіння білизни, посуду, предметів догляду за хворими та ін. Застосовується в основному при кишкових інфекціях. Механічний спосіб дезинфекції здійснюється тими ж методами і прийомами, що й дегазація, і передбачає видалення зараженого шару чи ґрунту, використання настилів.

У районах виявлення ознак застосування бактеріальних засобів у першу чергу знезаражується територія об'єктів, що продовжують роботу, проходи від сховищ і укриттів, негерметичні приміщення, район пунктів керування цивільної оборони, транспортні засоби, основні проїзні магістралі, лікувальні заклади. Дезинфекція проїзних магістралей, проходів та іншої території здійснюється спеціальними формуваннями комунально-технічної служби. Знезаражування на об'єктах, у тому числі в лікувальних закладах, проводиться об'єктовими формуваннями і персоналом об'єкта. Робочі місця дезінфікують самі робітники.

Перевірка повноти дезактивації і дегазації здійснюється дозиметричними і хімічними приладами, а дезинфекція – проведенням бактеріологічного дослідження.

Санітарна обробка – комплекс заходів щодо ліквідації зараження особового складу формувань і населення радіоактивними, отруйними речовинами, бактеріальними засобами – складова частина спеціальної обробки. Вчасно і якісно проведена санітарна обробка: знезаражування поверхні тіла, одягу, взуття значно знижують можливість ураження людей, що знаходилися в зонах зараження, і багато в чому запобігають поширенню інфекції за межі зони бактеріологічного (біологічного) зараження. Підрозділяється вона на часткову і повну.

Під *частковою санітарною обробкою* мається на увазі механічне очищення й обробка відкритих ділянок шкіри, зовнішніх поверхонь одягу, взуття, засобів індивідуального захисту, протирання за допомогою індивідуальних протихімічних пакетів. Вона проводиться в осередку ураження в ході проведення РІНР, носить характер тимчасового заходу і має на меті запобігти небезпеці вторинного інфікування людей.

Повна санітарна обробка – знезаражування тіла людини дезінфікуючою рецептурою, обмивання людей зі зміною білизни й одягу, дезинфекція (дезинсекція) знятого одягу. Ціль обробки – повне знезаражування від радіоактивних і бактеріальних речовин одягу, взуття, засобів індивідуального захисту, поверхні тіла і слизових оболонок. Повній санітарній обробці підлягають особовий склад формувань, робітники, службовці й евакуйоване населення після виходу з осередку ураження (зон зараження).

Повну санітарну обробку особового складу формувань і населення проводить служба санітарної обробки ЦО силами об'єктових формувань, що розгортають стаціонарні обмивальні пункти і спеціальні обмивальні площадки. Усі обмивальні пункти розгортаються за єдиною схемою, відповідно до якої передбачені наступні приміщення (у порядку послідовності проходження санітарної обробки): регулювальна площадка, площадка зняття верхнього одягу і взуття, роздягальня, обмивальна, вбиральня, а також допоміжні приміщення для збереження мішків із зараженим одягом, обмінного взуття, медичний пункт, кімната матері і дитини, кімната особового обмивального пункту, господарська комора, туалет. Приміщення обмивальних пунктів повинні строго розділятися на брудну і чисту половини. До брудного відносяться регулювальна площадка, площадка-роздягальня, обмивальна, склад для збереження зараженого одягу.

Люди, що направляються на санітарну обробку, перед входом у роздягальне приміщення знімають засоби захисту шкіри, верхній одяг, головні убори; у роздягальному відділенні знімають взуття, інший одяг, білизну і засоби захисту органів дихання. Дезинфікуючим розчином (2% -ний розчин хлораміну, 3% -ний розчин перекису водню, пергідролію) змочують волосисті частини голови і протирають відкриті шкірні покриви тіла.

Заражений одяг, взуття і засоби захисту обслуговуючий персонал обмивального пункту (площадки) переносить у відділення знезаражування і проводить їхню обробку.

Після обмивання проходять в одягальні, де проводиться обробка слизових оболонок очей, носа і порожнини рота. У вбиральні видають одяг і взуття після знезаражування з обмінного фонду, документи і засоби індивідуального захисту органів дихання.

Знезаражування одягу, взуття і засобів індивідуального захисту, залежно від конкретної ситуації і можливостей, проводиться камерним методом; газовим способом у пристосованих камерах, ємкостях, приміщеннях; кип'ятінням, змочуванням у розчинах дезінфектантів; під час прання в пральних машинах.

Знезаражування речей і одягу проводиться парами формальдегіду в поліетиленових мішках при кімнатній температурі. Найбільш реальний метод знезаражування документів – газовий: вплив суміші окису етилену і бромистого метилу в поліетиленових мішках.

Станції знезаражування одягу (СЗО) можуть розгортатися у спеціально призначених для цього приміщеннях, а також на базі технологічних установок (сушильні печі для сушіння деревини і випалу цегли, автоклави та ін.), пристосованих під дезинфекційні камери, у пральнях, що мають бучильні установки і механічне пральне устаткування. СЗО повинні мати чисту і брудну половини з окремими входами і можливість потокової обробки зараженого одягу і взуття. До брудної половини відносяться: прийомне відділення (приміщення) для зараженого одягу і завантажувальна дезинфекційного камерного відділення. До чистої половини – розвантажувальна дезинфекційного камерного відділення, комора для знезараженого одягу і взуття, комора інвентарю і роздавальних матеріалів, кімната особового складу СЗО.

Контрольні запитання.

1. Мета і зміст рятувальних та інших невідкладних робіт (РІНР).
2. Сили і засоби, які залучаються для проведення РІНР, при ліквідації наслідків стихійних лих.
3. Особливості проведення РІНР при ліквідації наслідків великих виробничих аварій і катастроф.
4. Використання сил ЦО на хімічно небезпечному об'єкті при ліквідації осередків ураження, утворених витіканням великої кількості СДОР.
5. Проведення РІНР при аваріях на АЕС.
6. Проведення РІНР в осередках ураження в воєнний час.
7. Заходи безпеки при проведенні РІНР.
8. Забезпечення життєдіяльності населення в надзвичайних ситуаціях.
9. Спеціальна обробка техніки і населення в надзвичайних ситуаціях.

РОЗДІЛ 7. САМОДОПОМОГА І ВЗАЄМОДОПОМОГА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Організація медичного обслуговування населення в надзвичайних ситуаціях покладається на медичну службу Цивільної оборони, яка організує спеціальні медичні формування і установи, а також використовує всі існуючі лікувально-профілактичні заклади.

Незважаючи на добре організовану медичну службу і забезпечення медичними працівниками, потерпілі безпосередньо на місці ураження перебувають певний час самі або, в кращому випадку, із своїми товаришами. Залежно від багатьох обставин потрібний певний час для прибуття до місця ураження медичних працівників.

Тимчасова зупинка кровотечі навіть при пошкодженні великих кровоносних судин доступна самим потерпілим (якщо вони при свідомості) або людям, що їх оточують. Крім кровотечі, великою небезпекою для життя є втрата свідомості, стан шоку, опіки, переломи та інші пошкодження.

7.1. Перша допомога при забитих місцях, закритих ушкодженнях внутрішніх органів, розтягненні зв'язок та вивихах

Забите місце виникає при ударі тупими предметами, падінні, вибухах снарядів, мін, авіабомб. При цьому ушкоджуються м'які тканини з розривом кровеносних судин і крововиливом у тканини, але цілість шкірних покривів не порушується. Кров, що просочує м'які тканини, утворює синець, а та що вилилася з судини у великій кількості і накопичилася в тканинах, утворює кров'яну пухлину, чи гематому.

Ознаки забитого місця: біль, припухлість, порушення функції, крововилив у тканини. Біль особливо сильний відразу після ураження, коли наростає крововилив. Припухлість забитого місця не завжди чітко виражена; щоб знайти її, потрібно оглянути (порівняти) симетричні області ушкодженої і неушкодженої сторони

(руки, ноги та ін). Крововилив можливо спостерігати тільки в тому випадку, коли він відбувається під шкірою. Якщо ж він знаходиться у тканинах, що лежать глибоко, то фарбування шкіри спочатку не змінюється. Через деякий час, після виливу, кров просочує навколишні тканини, з'являється темно-багряна пляма. При значному крововиливі протягом декількох днів може навіть спостерігатися підвищення температури тіла потерпілого. Іноді кров, що вилася в тканини, нагноюється в результаті попадання інфекції. У цьому випадку біль і припухлість збільшуються, супроводжуючись місцевим і загальним підвищенням температури тіла.

Перша медична допомога відразу після травми повинна бути спрямована на те, щоб зменшити біль і крововилив у тканини. Для цього застосовують холод та накладають пов'язку, що здавлює, роблять холодну примочку, на пов'язку, кладуть міхур з льодом, грілку або пляшку зі снігом, шматочками льоду, холодною водою. При наявності на забитому місті садин примочки робити не слід. Садно змазують йодом, на ушкоджену область накладають стерильну пов'язку, що давить, а на неї – міхур з льодом. Забитій частині тіла забезпечують спокій: руку підвішують на косинці; а якщо сильно забита нога, то потерпілому забороняють ходити, ногу рекомендують тримати в піднятому положенні. Щоб прискорити розсмоктування крововиливу, через 2 – 3 доби після травми застосовують тепло (зігрівальний компрес, теплі ванни, лампа солюкс) та масаж. У більш ранній термін ці процедури протипоказані, тому що можуть підсилити крововилив.

Травми грудей, живота і голови. Удар по грудях і животу може викликати настільки сильний біль, що виникає травматичний шок, особливо при ударі в область під ложечку живота, де розташоване "сонячне" сплетіння нервів, що регулюють функції внутрішніх органів. У випадку сильного удару відбуваються розриви і навіть розтрощення внутрішніх органів. Закриті їх ушкодження спостерігаються при автомобільних аваріях, падінні з висоти та ін.

При сильних ударах по голові ушкоджується головний мозок. Розрізняють його струс і травму. Струс приводить до порушення функції мозкових кліток, множинних дрібних ("крапкових") крововиливів у речовину мозку. Травмоване

місце супроводжується розривами мозкової тканини і досить значними крововиливами в мозок, в результаті чого гинуть цілі групи нервових клітин, на місці яких утворюються рубці.

В умовах НС закриті ушкодження внутрішніх органів і контузії в результаті впливу ударної хвилі вибухів зустрічаються часто. Такі ушкодження можуть виникнути при ударах "вторинними снарядами", що летять, уламками, каменями, а також безпосередній дії на організм людини обвалів і частин будинків, що руйнуються.

Якщо сильна ударна хвиля впливає на велику поверхню тіла, то настає ураження всього організму, яке називається контузією. Контузія може виникнути і при дії ударної хвилі, що поширюється в просторі. Це ураження супроводжується струсом, а іноді і травмою головного мозку. У легких випадках спостерігається короткочасна утрата свідомості, невелике уповільнення пульсу, повільне, поверхневе дихання з окремими глибокими вдихами, позивами до блювоти. Ці явища проходять швидко, але контужений ще погано орієнтується, слабкий, не говорить і не пам'ятає, що з ним відбулося, у нього паморочиться голова, порушується слух. У більш важких випадках свідомість не повертається довго, обличчя у потерпілого залишається блідим, зіниці розширені, на світло не реагують чи реагують слабо, пульс рідкий – до 50-60 ударів у хвилину, м'язи розслаблені. Буває блювота, мимовільне виділення сечі і калу. Через якийсь час свідомість до людини повертається, але залишаються деякі розлади: запаморочення, порушення мови (заїкуватість), слуху (глухота) і т.д.

При контузії можливі ушкодження не тільки головного мозку, але й інших внутрішніх органів.

Закриті ушкодження легень. Якщо був розрив легень, відбувається внутрішня кровотеча, і в порожнині плеври збирається кров (гемоторакс) та повітря (пневмоторакс). При цьому у людини порушуються дихання і кровообіг. Стан її – тяжкий. Часто розвивається шок. Дихання прискорене, поверхневе та хворобливе, обличчя бліде, пульс частий. Долає болісний кашель із кровохарканням.

Перша допомога потерпілому полягає в забезпеченні йому спокою. Евакуювати його в медичну установу потрібно на носилках у напівсидячому положенні. Перед евакуацією потрібно ввести під шкіру промедол, камфору або кордіамін.

Закриті ушкодження органів живота. При тріщинах і розривах печінки, селезінки, шлунка, кишечника через різкі болі та крововилив у черевну порожнину звичайно розвивається шок. Людина бліда, пульс у неї слабкий, частий. Нерідко бувають нудота і блювота (іноді з кров'ю). Характерною ознакою ушкоджень органів живота є скорочення черевних м'язів, внаслідок чого живіт стає твердим, як дошка. Таких потерпілих необхідно негайно евакуювати в лежачому положенні, тому що вони мають потребу в терміновій операції, їм ні в якому разі не можна давати ні пити, ні їсти. При спразі, сухості в роті найкраще прополоскати рот чистою питною водою. Під час евакуації треба пильнувати, щоб у людини, яка знаходиться в несвідомому стані, не відбулося задухи внаслідок западіння язика чи потрапляння в дихальні шляхи блювотних мас.

Відзначимо, що травми, контузії та ушкодження внутрішніх органів можуть сполучатися з одночасним ураженням іншими факторами вибухів, такими як світлове випромінювання проникаючою радіацією.

Розтягнення зв'язок виникає при різкому русі в суглобі. Частіше розтягання зв'язок відбувається в гомілковостопному суглобі при необережній ході, бігу, стрибках тощо, чи в суглобах пальців рук під час гри у волейбол, стрибків через гімнастичного коня та ін. Можливий навіть частковий чи повний розрив зв'язок, що супроводжується крововиливом у тканини з розірваних кровоносних судин. Ознаки розтягнення зв'язок – біль та припухлість в області суглоба. На відміну від переломів та вивихів рухи у суглобі можливі, хоча вони хворобливі та обмежені. Крововиливи стають помітними лише в наступних два-три дні.

Перша допомога при розтягненні зв'язок така ж, як і при забитих місцях. Пов'язку, що давить, на ушкоджений суглоб занадто туго накладати не слід, тому що це може порушити кровообіг і підсилити біль. У випадках же розриву зв'язок, особливо при крововиливах у порожнину суглоба, необхідно забезпечити

постраждалій кінцівці більш суворий спокій, чим при забитому місці, і створити умови для зрощення розірваних зв'язок – накласти на кінцівку гіпсову пов'язку.

Вивих – зміщення суглобних кінцівок. Найчастіше він супроводжується розривом суглобної капсули. Нерідко вивихи бувають у плечовому суглобі, у суглобах нижньої щелепи та пальців рук. Наявність такого ушкодження можна розпізнати по трьох основних ознаках: 1) повна неможливість руху у суглобі та сильний біль; 2) вимушене визначене положення кінцівки, наприклад, у випадку вивиху плеча потерпілий тримає руку зігнутою в ліктьовому суглобі і відведеною убік, а голову нахиляє до хворого плеча; при деяких вивихах у тазостегновому суглобі нога повертається носком усередину чи убік; 3) зміна обрису суглоба порівняно зі здоровим суглобом. При прощупуванні ушкодженої ділянки суглобна голівка на звичайному місці не визначається, а прощупується порожня суглобна западина. Часто буває припухлість унаслідок крововиливу.

Перша допомога при вивихах полягає в накладенні на постраждалий суглоб шини або твердої пов'язки з метою зафіксувати кінцівку в найбільш зручному для людини положенні. Вправляти вивих може тільки лікар.

Один раз виниклий вивих у тому чи іншому суглобі в наступному може повторюватися, тобто утвориться так званий звичний вивих. Найчастіше це трапляється в плечовому суглобі і суглобах нижньої щелепи.

Точне знання ознак забитих місць, закритих ушкоджень внутрішніх органів, розтягань зв'язок і вивихів, порядку надання потерпілим першої допомоги при тій чи іншій травмі, особливо відразу після її одержання, дозволить уникнути різних ускладнень (часом дуже серйозних) та в короткий термін повернути потерпілих у нормальний стан.

Кровотечі. За характером кровотечі завжди можна визначити, які судини пошкоджені. При капілярній – кров сочиться із найдрібніших судин, з'являється у вигляді маленьких крапель, які зливаються і поступово стікають з поверхні рани.

Артеріальна кровотеча – кров яскраво-червоного кольору, витікає із рани під напором уривчастим струменем, пульсує в такт скорочення серця.

Венозна кровотеча – кров темно-вишневого кольору, витікає безперервним струменем.

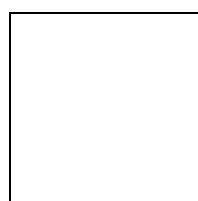


Рисунок 7.1

– Зупинка
кровотечі
за

допомогою
закрутки:

а –
утворення
вузла; б –

закручуван
ня; в –
закріпленн
я палички

При капілярній кровотечі потрібно підняти пошкоджену частину тіла або накласти тиснучу стерильну пов'язку. Кровотечу з дрібних артерій і невеликих венозних судин спиняють тиснучою пов'язкою, для чого, не торкаючись рани, звільняють від одягу місце поранення і накладають стерильну пов'язку. Якщо немає бинта, можна використати чисту бавовняну тканину, розірвавши її смугами і прогладивши кілька разів гарячою праскою. Для пов'язки можна використати й хустку.

Сильну артеріальну і венозну кровотечу тимчасово зупиняють за допомогою джгута або закрутки. Джгут на кінцівку накладається тоді, коли тиснуча пов'язка не дає ефекту або потрібно швидко зупинити сильну кровотечу із великих судин.

Спеціальні кровоспинні джгути виготовляють із гуми або тканини. За відсутності спеціально виготовлених джгутів, матеріалом для джгутів може бути еластична гумова трубка, хустка, носова хусточка, краватка, пояс, рушничок, розірвана сорочка, вірьовка та ін. Джгут чи закрутку накладають на

кінцівки, а також стегно чи плече вище місця поранення (кровотечі). Під нього підкладають якусь тканину (одяг, рушник). Джгут розтягують обома руками і кладуть оберти так, щоб вони лягали один на одного, не ослаблюючи. Кінці джгута скріпити.

Під час війни був запропонований простий, зручний і надійний спосіб зупинки кровотечі за допомогою солдатського паска. Звичайний пасок береться в руки так, як показано на рисунку. Потім його складають удвічі і складений кінець протягують через пряжку. Розтягнувши пасок, одержують подвійну петлю, у яку продівають пошкоджену кінцівку поверх одягу і поступово легко підтягують, стежачи за тим, щоб пасок щільно облягав кінцівку. Петлю затирають щільніше, до зупинки кровотечі із рани. Щоб зняти джгут, потрібно взяти однією рукою кінцівку нижче

накладеного паска, другою – крутити петлю в зворотному напрямку, при цьому великим пальцем притримувати пасок біля пряжки.

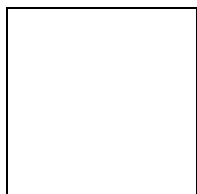


Рисунок 7.2 – Зупинка кровотечі за допомогою паска:

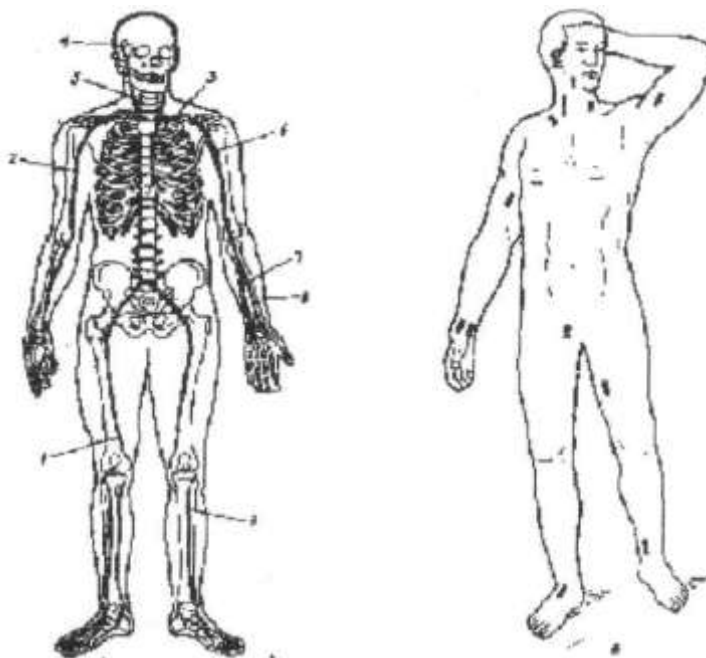
а, б, в – накладання паска; г, д – знімання паска

Правильно накладений джгут спричиняє побіління кінцівки нижче джгута, тому що в цій ділянці припиняється приплив і відтік крові. Якщо джгут накладений неправильно, не туго, то кровотеча не припиняється, а навпаки посилюється, оскільки виявляються стиснутими тільки вени, які лежать поверхнево, а артерія лежить глибше вен і продовжує наповнюватися кров'ю. В результаті відтік крові із стиснутих вен припиняється, а приплив крові продовжується, через це в кінцівці утворюється застій крові і набряк. Кінцівка синіє, набрякає, а кровотеча посилюється. Строк накладеного джгута чи закрутки – не більше 1,5 – 2 год. Якщо за обставинами необхідне більш тривале накладання джгута на кінцівках, його послаблюють на 5 – 6 хв, а потім знову затягують. Під джгут обов'язково слід покласти записку із зазначенням часу його накладання.

Якщо через 5 – 10 хв після зняття джгута кровотеча не відновилась, можна вважати, що вона зупинена, але везти такого потерпілого потрібно обережно, оберігаючи його від поштовхів.

При неправильному користуванні джгутом або якщо залишити його на кінцівці понад 2 години, можливе омертвіння кінцівки, параліч ряду м'язових груп.

У тих місцях, де неможливо накласти джгут, а на короткий строк також і на кінцівках, застосовують пальцьове притискання артерій до кісток, до яких прилягають ці судини. Для цього потрібно знати розміщення артерій і місця їх притискання.



а

б

Рисунок 7.3 – Розміщення головних артерій людини (а) і місця їх притискання (б):

1 – стегнова; 2 – плечова; 3 – підключична; 4 – височна; 5 – сонна; 6 – пахова; 7 – ліктьова;
8 – променева; 9 – передня високогомілкова

Пальцьове притискання великих артерій проводять у певних місцях:

- при кровотечах із ран на голові двома-трьома пальцями притискують височну артерію спереду вуха, на рівні брови до підлягаючої височної кістки;
- при артеріальній кровотечі із рани на щоді можна притиснути артерію

нижньої щелепи. Для цього великим пальцем притискають судину до краю нижньої щелепи на середині відстані між підборіддям і кутом нижньої щелепи;

- сильну кровотечу із ран на голові чи обличчі можна зупинити притисканням однієї із сонних артерій. Сонну артерію притискають великим пальцем руки. Праву сонну артерію притискають лівою рукою, можна притиснути артерію двома – п'ятьма пальцями правої руки. Сонні артерії живлять мозок, тому обидві сонні артерії здавлювати не можна: це призведе до небезпечної для життя непритомності внаслідок гострого недокрів'я центральної нервової системи;

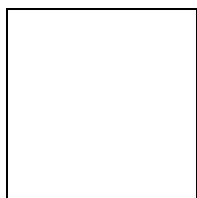


Рисунок 7.4 – Пальцьове притискання артерій при кровотечі:

а – височної (із ран на голові); б – нижньощелепної (із ран на щоці); в – сонної (із ран

на голові і обличчі); г – плечової (із ран нижньої частини плеча, передпліччя і кисті);

д – ліктьової і променевої (із ран кисті); е – стегнової (із ран нижніх кінцівок)

- при кровотечах із ран у верхній частині плеча в області плечового суглоба і надпліччя притискають підключичну артерію до першого ребра в надключичному заглибленні. Той, хто подає допомогу, стає збоку і спереду від потерпілого. Судину притискають великим пальцем, а інші чотири пальці руки розміщують на верхній частині спини пораненого;

- при пораненні плеча пахвову артерію притискають стуленими пальцями рук до головки плечової кістки;

- кровотечу із ран нижньої частини плеча, передпліччя і кисті зупиняють

притисканням плечової артерії до плечової кістки. Для цього великим пальцем руки притискають судину до плечової кістки, натискуючи в області зовнішнього краю згинального м'яза плеча. Іншими пальцями охоплюють плече зовні і знизу. Стояти потрібно обличчям до пораненого, поранену руку тримати піднятою догори;

- при кровотечі на кисті притискають ліктьову і променеву артерію;
- при кровотечі із нижніх кінцівок притискають стегнову артерію великим

пальцем або чотирма пальцями однієї руки до лобкової кістки від середини стегна в області паху.

Пальцьове притискування великих судин, особливо у місцях, де багато м'яких тканин (м'язи, жирова клітковина), дуже утомливе. Притискувати треба з достатньою силою, щоб стиснути судину, інакше кровотеча не зупиниться.

Артеріальну кровотечу в області кінцівок можна зупинити сильним згинанням кінцівки в суглобі. Так, при пораненні судин передпліччя зігнути в лікті руку із закладеним у ліктьовий згин валиком із тканини прибинтовують до плеча.

Щоб зупинити кровотечу із судин плеча, валик підкладають у пахову ямку, а руку, зігнути в лікті, прив'язують до тулуба, обмотуючи бинт навколо грудей.

При пораненнях судин гомілки і підколінної артерії ногу згинають у колінному суглобі, поклавши попередньо на згинальну поверхню суглоба валик із тканини, гомілку прив'язують до стегна.

Для зупинки кровотечі із судин стегна і пахової області нижню кінцівку згинають в колінному і тазостегновому суглобах так, що стегно підтягується до живота. В паховий згин кладеться валик, і вся кінцівка закріплюється пов'язками через гомілку і поясничну область.

При сильній кровотечі у паховій ямці або в області ключиці обидва лікті із зігнутими передпліччями відводять назад і закріплюють пов'язкою.

Метод згинання кінцівок у суглобах не можна застосовувати при внутрішньосуглобових переломах та інших пошкодженнях суглобів.

При кровотечі із носа розстібають комір, на спинку носа кладуть намочену в холодній воді носову хусточку, рушник, а крила носа притискують великим і вказівним пальцями до носової перегородки.

При легеневих кровотечах ознакою пошкодження тканини легенів є кровохаркання. Потерпілого покласти у ліжку в напівсидячому положенні, заборонити вставати і робити різкі рухи. Можна давати пити слабо підсолену воду. Якщо кровохаркання незначне або припинилося зовсім, потерпілого відправити у лікарню, уникаючи при транспортуванні трясіння.

При шлункових кровотечах характерною ознакою є кров'яне блювання з виділенням крові темного кольору, подібне до кавової гущі.

При всіх внутрішніх кровотечах потрібна термінова лікарська допомога. При здавлюваннях, ударах із розтрощенням тканин слід накладати джгут, як і при кровотечах, щоб запобігти всмоктуванню продуктів розпаду змертвілих тканин. На розтрощену кінцівку накладають стерильну пов'язку і шину.

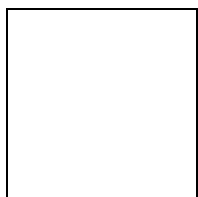


Рисунок 7.5 – Максимальне згинання кінцівок у суглобах для зупинки кровотечі із:

а – предпліччя; б – плеча; в – гомілки; г – стегна

Для перев'язування ран застосовують марлеві бинти, марлеві салфетки, вату, інколи хустинки, а при їх відсутності будь-який підручний матеріал: сорочку, хусточку, рушник тощо. Речі ці не стерильні, але ними можна користуватися, якщо прогладити з обох боків гарячою праскою, потримати над вогнем. При наданні допомоги потрібно дотримуватися таких правил: вимити руки з милом і, якщо можна, протерти кисті рук спиртом, горілкою, кінчики пальців змастити йодом, підготувати матеріал для перев'язки, зняти або розрізати одяг, щоб відкрити рану, обтерти кров навколо рани, краї рани змазати йодом. Не можна промивати рану будь-яким розчином, тому що інфекція із шкіри попадає вглиб рани. Якщо рана

забруднена землею, трісками, вугіллям, можна обережно чистою марлею зняти грязь.

На рану кладуть марлю (стерильну), потім вату, фіксують пов'язку бинтом. Пов'язка має бути накладена щільно, але не дуже туго, і закріплена так, щоб бинт не сповзав і не розмотувався. Витки бинта не повинні утворювати кишень, вони накладаються один на одного у вигляді черепиці, закриваючи половину ширини попереднього витка бинта (крім другого оберта). Розкочуючи бинт, його головку потрібно тримати в правій руці, а лівою притримувати розгорнутий кінець. Таким чином, витки бинта спрямовують майже завжди зліва направо. На початку бинтування і в кінці його роблять закріплюючі витки бинта. При першому оберті бинта потрібно перегнути його кінець і прихопити другим обертом, який накладається на перший, тоді бинт буде закріпленим. Кінець бинта можна закріпити шпилькою або розірвати кінець бинта вздовж на дві стрічки і зв'язати їх. Бинтування виконують у напрямку знизу вгору і з середини назовні. При бинтуванні кінцівок роблять перегини.

Для польових умов передбачені індивідуальні перев'язочні пакети першої допомоги. Пакет розривають, не порушуючи його стерильності. Вийнявши стерильний перев'язочний матеріал із паперу, його розгортають так, щоб не торкатися внутрішнього боку бинта і подушечок. Подушечками прикривають вхідний і вихідний отвори рани.

До типових пов'язок, які накладають на різні області тіла за допомогою бинта, відносять такі:

І. При пораненнях голови.

Пов'язку на око накладають так: двома ходами бинта закріплюють його навколо лоба, потім із потилиці бинт ведуть під вухом, через око на лоб і знову повертаються до потилиці. Ходи бинта чергують. Пов'язку закріплюють навколо лоба і потилиці.



Рисунок 7.6. – Пов'язка на око
потилицю

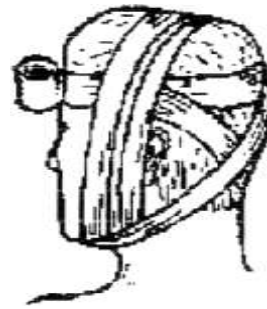


Рисунок 7.7 – Хрестовидна пов'язка на

Пов'язку на вухо накладають, починаючи з двох ходів, які закріплюють пов'язку навколо шиї. Наступний хід роблять вгору через голову, починаючи за здоровим вухом і закінчуючи проведенням через пошкоджене вухо. Далі бинт ведуть знову навколо шиї на потилицю, потім на лоб і навколо лоба і т. д.

На потилицю накладають хрестовидну пов'язку (той, хто подає допомогу, стає ззаду пораненого). Спочатку бинт закріплюють навколо голови, потім спускають з потилиці на шию і ведуть навколо шиї, потім піднімають бинт знову на потилицю і проводять навколо голови через лоб.

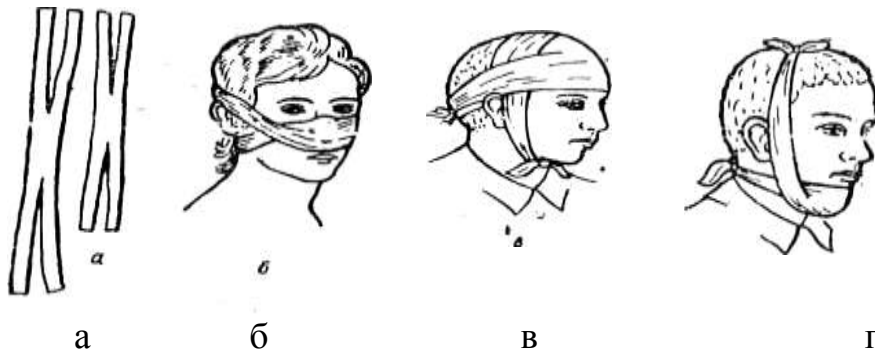


Рисунок 7.8 – Працевидні пов'язки на обличчя:

а - праща; б, в, г - пов'язка на ніс, лоб і нижню щелепу

Для перев'язки ран в області підборіддя, губ, носа і потилично-тім'яної частини голови застосовують працевидну пов'язку. Середину розрізаного на кінцях бинта накладають на рану, а роздвоєні кінці пращі відповідно зв'язують навколо голови, одна пара кінців повинна перехрестити іншу.

Пов'язку на тім'яну область накладають у вигляді чепчика. Від бинта відрізають шматок довжиною 50 – 70 см. Його накладають на тім'я, а кінці

спускають спереду вух і дають держати потерпілому або помічнику. Потім бинт прив'язують до одного із кінців на рівні вуха і проводять через лоб на протилежний бік. Тут два рази обкручують навколо другого кінця стрічки, вертаються через тім'я, ведуть косо, щоб накрити наступну ділянку голови, і так роблять доти, поки бинт не покриє весь череп. Звисаючі кінці, зв'язують під підборіддям.

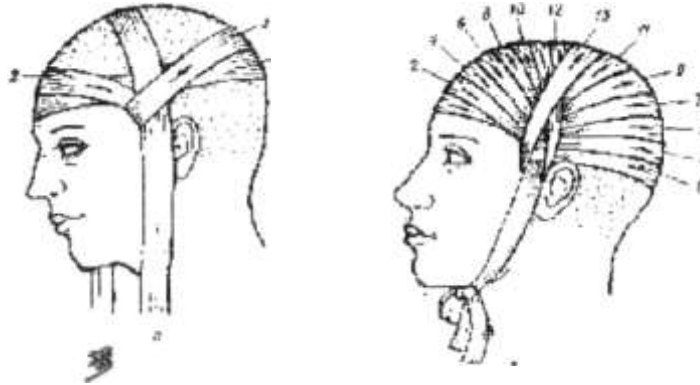


Рисунок 7.9 – Пов'язка на голову у вигляді чепчика

2. При пораненнях верхнього плечового пояса і верхніх кінцівок.

При пораненнях плечового суглоба, верхньої частини лопатки і верхньої третини плеча накладають колосовидну пов'язку. Для цього потрібно стати збоку від пошкодженої кінцівки, накласти два закріплюючих ходи навколо верхньої третини плеча, виводячи бинт із пахвової ямки угору на плечовий суглоб. Продовжуючи бинтування, ведуть бинт косо донизу через спину під здорову руку, далі бинт проводять через груди на пошкоджений плечовий суглоб і навколо плеча. Ходи повторюють, перекриваючи попередній на половину ширини бинта доти, поки не буде забинтований повністю весь плечовий суглоб і надпліччя.

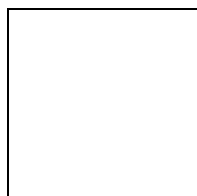


Рисунок 7.10 – Колосовидна пов'язка на плечовий суглоб

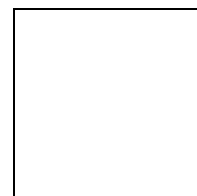


Рисунок 7.11 – Вісімкоподібна пов'язка на кисть

На плече накладають звичайну кругову пов'язку, бинт спрямовують знизу вгору. Об'єм плеча при цьому збільшується, тому при бинтуванні роблять перегини, що дає можливість щільно накладати бинт. Закінчують бинтування і закріплюють бинт унизу, на більш тонкій частині кінцівки.

На ліктьовий суглоб пов'язку накладають, зігнувши руку пораненого в суглобі під кутом 90° . Тип пов'язки – вісімкоподібна. Спочатку двома ходами закріплюють бинт навколо плеча, потім через суглоб косо ведуть бинт на передпліччя і закріплюють його навкруги двома обертами; потім бинт знову ведуть косо через суглоб на плече, чергуючи косі, які сходяться, і кругові ходи бинта.

На кисть також накладають пов'язку вісімкою: навколо зап'ястя закріплюють бинт, опускають кінець його до основи пальця і обводять через долоню навколо основи другого – п'ятого пальців. Потім від основи 2-го пальця бинт ведуть косо через тил кисті, пересікають перший косий хід і так далі, повторюючи в тому ж порядку всі оберти бинта, закріплюють бинт навколо зап'ястя.

При бинтуванні пальця бинт ведуть з тильного боку кисті на поранений палець, залишаючи кінець бинта на рівні передпліччя. Довівши бинт до нігтьової фаланги, переходять на долонну поверхню пальця і ведуть бинт до основи пальців. Після цього бинтують палець навколо, а потім, закинувши бинт за залишений спочатку на рівні передпліччя довгий кінець, повторюють перші ходи уздовж пальця і т. д. Коли палець буде достатньо закритим, закріплюють навколо нього бинт круговими ходами в напрямку від нігтьової фаланги до основи пальця, де зв'язують бинт із залишеним вільним кінцем. При необхідності, повторюючи ходи бинта через палець, переходять на інші пальці. При накладанні пов'язки на кілька пальців кожний палець забинтовують окремо.

Пов'язка при пораненні грудної клітини накладається за типом вісімкоподібної. Перші ходи бинта роблять навколо грудної клітини знизу вгору, потім перехрещують по черзі передпліччя, щоб закріпити пов'язку. Останні ходи бинта знову направляють навколо грудної клітини.

Пов'язку на животі накладають за типом кругової. Бинт ведуть знизу вгору, перекриваючи наступним обертом попередній.



Рисунок 7.12 – Хрестовидна пов'язка на груди

Пов'язка на нижні кінцівки накладається так само, як і на верхні, тобто при пораненні нижньої третини стегна застосовують колосовидну пов'язку, в середній третині накладають спіральну пов'язку з перегибами, а вище – вісімкоподібну із закріпленням на поясі.

Пов'язка на колінний суглоб накладається так само, як на ліктьовий.

При накладанні пов'язки на стопу бинт закріплюють навколо нижньої третини гомілки круговими ходами, ведуть його косо по тилу стопи, огинають підошву і переводять на тил стопи, звідси піднімають косо угору на гомілку, знову закріплюють навколо гомілки і так до повного закриття суглоба. Закінчують пов'язку на гомілці.

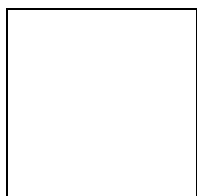


Рисунок 7.13 – Пов'язка на колінний суглоб

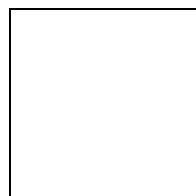


Рисунок 7.14 – Вісімкоподібна пов'язка на гомілковоступневий суглоб

При пораненнях в області промежини зручно застосовувати так звану Т-подібну пов'язку. Зав'язують пояс навколо живота, а потім, прив'язавши кінці бинта до пояса по середній лінії, ведуть бинт донизу, проводять його через промежину до пояса і т.д.

Пов'язки на різні ділянки тіла накладають за допомогою не тільки бинта, а й косинки.

При ранах на голові кут косинки спускають із потилиці, а кінці її над вухами проводять наперед, перехрещують і повертають з протилежних боків. Зав'язують кінці косинки поверх кута, який піднімають і звертають у вузол.

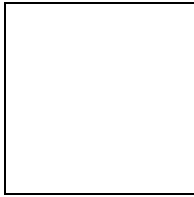


Рисунок 7.15 – Косиночка пов'язка

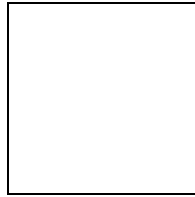


Рисунок 7.16 – Підвішування руки на

косинці

на голову

Зручна косинка для пов'язки на лікоть. Одна сторона косинки лежить вздовж плеча, один кінець косинки обвиває плече, а другий – передпліччя. Кінці косинки проводять назустріч один одному і зав'язують.

На сідниці або на живіт косинку накладають основою угору, а кутом, верхівкою униз. Зав'язавши кінці навколо талії, підводять до них верхівку і також прив'язують.

Дуже зручно застосовувати косинку для підвішування пошкодженої руки. Косинку підводять між грудьми і рукою, зігнутою в лікті, і притискують до тулуба. Верхівка косинки знаходиться біля ліктьового суглоба, а кінці перехрещують на передній поверхні грудей і зав'язують ззаду на ший. Верхівкою косинки обгинають лікоть і закріплюють шпилькою до косинки.

Зручно застосовувати косинку при пошкодженнях кисті та стопи. Переломом називають порушення цілісності кістки. Якщо перелом супроводжується порушенням шкіри або слизової оболонки, він називається відкритим, а без пошкодження зовнішніх покривів – закритим.

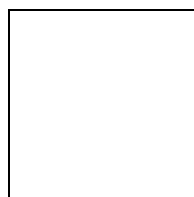
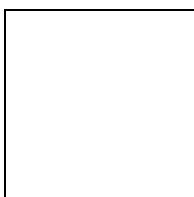


Рисунок 7.17 – Косиночна пов’язка

– на кисть;

на плече

Рисунок 7.18 – Косиночна пов’язка: а

б – стопу

Ознаками перелому є різкий біль, особливо під час руху, припухлість, зміна форми і порушення функцій органів. Під час руху іноді чути хруст кісток.

Перша допомога – з пошкодженого органа знімають одяг (якщо це спричиняє різкий біль, одяг і взуття розрізають). При наявності рани накладають стерильну пов’язку. Після цього необхідно забезпечити повну нерухомість органів шляхом накладання шин. Матеріалом для шини може бути будь-який предмет, що є поблизу (дошка, палка, парасолька, лижі, гілки). Для мобілізації кінцівок необхідно фіксувати два суглоби, розміщені вище і нижче перелому. Щоб запобігти тиску на пошкоджену кінцівку, підкладають вату, м’які тканини або мох, траву, сіно та інші підручні матеріали.

Надання допомоги при переломах різних кісток має свої особливості.

При переломах стегна шини накладають із зовнішнього боку – від паху до п’яти. Один помічник тримає потерпілого під пахви, а другий – за стопу, злегка втягуючи зламану ногу. Третій накладає шини. Шини закріплюють бинтами, рушниками, хустками або косинками.

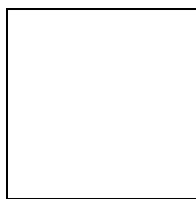


Рисунок 7.19 – Імобілізація стегна

При переломах гомілки шини накладають від середини стегна до стопи. Помічники тримають випрямлену пошкоджену ногу, один – за стегно, другий – за стопу.

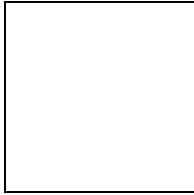
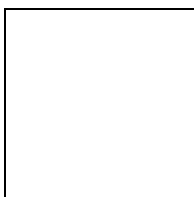


Рисунок 7.20 – Імобілізація гомілки

При переломі кісток стопи шина має бути трохи більшою, ніж довжина стопи. Закріплюють шину при положенні стопи відносно гомілки під прямим кутом. Якщо стопа звисає, її положення не міняти. При переломі фаланг пальців накладають шину довжиною від кінця пальця до променево-зап'ясного суглоба. Прибинтовують цю шину, починаючи з верхівки пальця до зап'ястя.

При переломі плечової кістки один помічник фіксує плече потерпілого, а другий потягує зламану руку за зігнутий ліктьовий суглоб (під прямим кутом). Шини можна накладати дві, трохи більші від довжини плеча, або одну, зовнішню, а роль другої шини виконує бокова поверхня грудної клітини, до якої разом із шиною прибинтовують зламану руку.

При переломі передпліччя руку потрібно зігнути у ліктьовому суглобі під прямим кутом, долоню повернути до тулуба. Одну шину накладають по розгинальній поверхні передпліччя – від п'ясних кісток до середньої третини плеча із загином біля ліктьового суглоба, другу – по згинальній поверхні передпліччя, від п'ясних кісток до ліктьового згину. Потім обидві шини прибинтовують і підвішують руку на косинку або пояс.



а

б

в

Рисунок 7.21 – Імобілізація передпліччя (а, б); підвішування на косинці (в)

При переломах ребер потерпілий відчуває сильний біль у місці перелому під час дихання, особливо при глибокому вдиху. При рухах грудної клітини чути хруст від тертя кінців переламаних ребер. Потрібно накласти туго кругову пов'язку на грудну клітину. Закріпивши навколо грудей рушник (в положенні глибокого вдиху, щоб дати потерпілому можливість дихати), туго прибинтувати його бинтом.

При переломі ключиці в пахову ямку з боку пошкодженої ключиці вкладають невеликий валик, руку згинають у лікті, трохи відводять назад і щільно прибинтовують до грудної клітини.

При переломі хребта може бути травмований спинний мозок, що призведе до паралічу кінцівок і сечового міхура. Щоб не допустити ускладнень при переломах хребта і тазу, потерпілого слід обережно укласти на носилки з твердим покриттям або на широку дошку, стулку дверей і обережно транспортувати до лікувальної установи.

Недостатнє надходження кисню до тканин (гіпоксія) може бути викликано закупоркою або здавлюванням дихальних шляхів, ослабленням серцевої діяльності, зниженням вмісту кисню в повітрі (при підніманні на висоту 3 км й вище), великою крововтратою, впливом токсичних факторів (оксиду вуглецю, ціанідів, що з'єднуються з гемоглобіном) або отруйних речовин (зарін, зоман), що викликають спазм гортані або судорожне скорочення дихальної мускулатури.

Гостре кисневе голодування звичайно розвивається стрімко. Спочатку спостерігається загальне збудження, шум у вухах, потемнення в очах, задишка (частий і поверхневий подих). Шкірні покриви та слизові оболонки при цьому, як правило, синюшні. До нестачі кисню особливо чутлива центральна нервова система, тому швидко настає втрата свідомості, розлад життєво-важливих функцій та зупинка серця.

Ознаками припинення діяльності серця є розширення зіниць, зникнення пульсу на сонних артеріях, припинення подиху або судорожні рідкі вдихи, відсутність рефлексів.

При наданні першої допомоги насамперед усувають причину гіпоксії: звільняють потерпілого з-під руїн; очищують йому рот і ніс від землі, піску, блювотних мас, органи дихання – від води (при утопленні); зупиняють кровотечу; звільняють грудну клітину від одягу, який стискає її; розстібають комір і поясний пасок.

У випадку раптового припинення дихання роблять штучне дихання.

При настанні клінічної смерті (зупинка серця і подиху) одночасно зі штучним диханням проводять непрямий масаж серця.

Способи штучного дихання

Вдування повітря “з рота в рот” крізь повітровід

Потерпілого укладають на тверду поверхню (широку лаву, носилки з дерев’яним щитом, підлогу, землю) обличчям нагору і під його плечі підкладають скатку одягу або валик з будь-якого матеріалу. Стають за головою потерпілого і закидають йому голову назад. При цьому підборіддя постраждалого максимально піднімають, а рот відкривають. Якщо щелепи щільно стиснуті, то вказівними пальцями беруть за кути нижньої щелепи і, упираючись великими пальцями у верхню щелепу, висувують нижню щелепу вперед.

Утримуючи її в цьому положенні, швидко переводять пальці на підборіддя і відтягають його донизу, розкривають рот потерпілого. Потім, утримуючи лівою рукою рот постраждалого відкритим та відкинуту голову, правою рукою, що обгорнена чистою марлею, рушником, очищають рот від слини, блювотних мас і вводять повітровід.

Повітровід, що мають у сумці сандружинниці, являє собою щільну гумову S-образну трубку з круглим щитком посередині. Щоб язик не западав, повітровід спочатку вводять між зубів опуклою стороною вниз, а потім повертають цією стороною нагору і просувають по язику аж до його кореня. При цьому язик притискається трубкою повітроводу до дна порожнини рота. Потім ніс потерпілого стискають з обох сторін великими пальцями, а вказівними – придавлюють гумовий щиток повітроводу до рота. Іншими трьома пальцями обох рук за кути нижньої щелепи підтягують підборіддя нагору. Роблять глибокий вдих, беруть у рот

мундштук повітровою і видихають в нього повітря. Коли грудна клітина постраждалого досить підніметься від повітря, що вдихується, мундштук випускають з рота. Грудна клітина потерпілого при цьому опускається і відбувається видих. Вдування повітря крізь повітровід проводять ритмічно (з частотою, що відповідає частоті того, хто робить допомогу) до того часу, поки самостійні подихи у потерпілого не стануть глибокими і регулярними. При наявності слабких і нерегулярних рухів штучні вдихи роблять так, щоб вони збігалися із самостійними вдихами пацієнта і поглиблювали б їх. При дуже рідких самостійних вдихах штучні вдихи роблять у проміжках між вдихами потерпілого. Після відновлення самостійного дихання повітровід деякий час залишають у порожнині рота потерпілого. Якщо ж він викликає кашель, ковтальні рухи або позиви блювати, його видаляють.

Прямий подих “із рота в рот”

Положення постраждалого таке ж, як і при вдуванні повітря скрізь повітровід. Однією рукою утримують голову потерпілого в закинутому положенні, а іншою – підтримують напіввідкритим його рот. Роблять глибокий вдих, щільно прикладають рот через хустку до рота потерпілого і вдувають повітря.

Цим методом можна користуватися і тоді, коли щелепи постраждалого щільно стиснуті (повітря проходить між зубами).

Вдування повітря “з рота в ніс”

Однією рукою, що лежить на тімені потерпілого, тримають його голову закинутою, а іншою – піднімають щелепу і закривають рот. Роблять глибокий вдих та охоплюють губами через хустку ніс потерпілого, а потім вдувають повітря. Якщо під час видиху легені постраждалого спадаються недостатньо (що може бути з-за прилягання м'якого піднебіння до задньої стінки глотки), то рот на цей час відкривають. Вдування повітря крізь ніс зручно робити щільною гумовою трубкою, що вводять в один з носових ходів. Інший носовий хід закривають пальцем.

Спосіб Сильвестра

Потерпілого укладають обличчям нагору і під спину підкладають м'який валик. Стають на коліна у голові, беруть обидві руки потерпілого за передпліччя

ближче до ліктів, піднімають руки догори і назад за себе, одночасно розводять їх у сторони. Відбувається вдих.

Потім роблять зворотний рух рук і з зусиллям натискають зігнутими передпліччями на нижню частину грудної клітини потерпілого. Відбувається видих.

Якщо допомогу надають двоє, то вони стають кожний на одно коліно з боків від постраждалого і, взявшись за руки потерпілого, роблять зазначені вище ритмічні рухи.

Штучне дихання за цим способом можна робити у польових умовах.

Спосіб Степанського “поворот на бік”

Потерпілого укладають на живіт з витягнутими вздовж тулуба руками. Під верхню частину живота підкладають валик. Лягають на бік поруч з постраждалим, коліном однієї ноги притискають одне плече потерпілого до землі й упираються в бокову поверхню його грудної клітини. Однією рукою той, хто надає допомогу, бере потерпілого за підборіддя, а іншою – за плече ближче до ліктьового згину. Для зручності на плече потерпілого надягають ремінь і беруть у руку петлю, що утворилася. Плавню, але із силою тягнуть рукою за плече потерпілого, повертаючи його на бік і намагаючись якнайбільше зблизити лікті за спиною. Голову пацієнта при цьому утримують обличчям униз. Відбувається вдих, при поверненні в первісне положення – видих.

Непрямий масаж серця

У тих випадках, коли поряд з різким розладом або припиненням подиху настає раптова зупинка серця або різке ослаблення його діяльності, одночасно зі штучним диханням проводять непрямий масаж серця. Для цього потерпілого укладають, як і для вдування повітря “з рота в рот” через повітровід. Стають з лівого боку від постраждалого і кладуть долоні рук одна на іншу на область нижньої третини грудної клітини. Швидкими енергійними ритмічними поштовхами 50 – 60 разів за хвилину натискають на грудину і після кожного поштовху віднімають руки, щоб дати можливість грудній клітині розправитися. Натиснення роблять не всією поверхнею долоні, а тільки її проксимальною частиною. Зміщення грудної клітини при поштовхах повинно бути не менш ніж на 2 – 3 см. У момент

поштовху серце здавлюється між хребтом і грудиною, при цьому кров з його порожнини поступає в судини великого і малого кровообігу. При припиненні поштовху порожнини серця розправляються і в них засмоктується кров із вен.

Якщо допомогу роблять двоє, то один проводить масаж серця, а другий – штучне дихання. При цьому під час вдування повітря масаж серця не роблять, а в фазу роблять три-чотири поштовхи на грудину. Ознаками того, що масаж серця і штучне дихання ефективні, є: наявність пульсу на сонних, стегнових і плечових артеріях, що збігається з поштовхами на грудину, зміна кольору шкірних покривів та слизових, звуження зіниць, поява рогівкового рефлексу та самостійного дихання. Для посилення припливу крові до серця при масажі піднімають нагору кінцівки постраждалого і, коли кров відтече, накладається на них жгут на 1 – 1,5 год. Щоб підвищити тонус судин, внутрішньовенно вводять норадреналін, мезатон чи ефедрин по 0,3 – 0,5 мл. Чим раніше почати проведення штучного дихання і масажу серця після зупинки подиху і серцевої діяльності, тим більше шансів на врятування життя постраждалого.

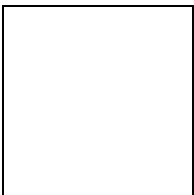


Рисунок 7.22 – Штучне дихання за Сильвестром:

Шеффаром: а – вдих; б – видих

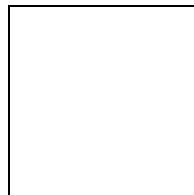


Рисунок 7.23 – Штучне дихання за

а – вдих; б – видих

Евакуація уражених:

Уражені, яким надана перша допомога в осередках ураження, підлягають евакуації в медичні заклади.

Способи евакуації залежить від обстановки, яка склалась в осередках ураження, кількості уражених та відстані до медичних закладів. Одним із надійних способів є перенесення ураженого на лямці, яка складена колом або вісімкою.

При відсутності лямки ураженого можна винести на спині або на руках способом “замка з трьох рук” або “замка з чотирьох рук”.

Найбільш спокійним і щадним способом евакуації є санітарні носилки.

Основним видом транспорту для перевезення уражених є автомобільний. В кузові роблять підстилку із сіна, соломи, хвої, гілок та іншого підходящого матеріалу.

Звичайно застосовують комбіноване перевезення: легкоуражених – сидячи; тяжкоуражених – лежачи.

При транспортуванні уражених супроводжуючий повинен контролювати стан уражених, надавати своєчасну допомогу, контролювати стан пов’язок та шин.

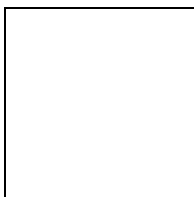


Рисунок 7.24 – Прийоми перенесення потерпілого:

а – за допомогою лямки; б – на собі; в – замком із трьох або чотирьох рук

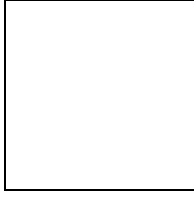


Рисунок 7.25 – Перенесення ураженого на носилках

Контрольні запитання

1. Медична служба ЦО, її організація і завдання.
2. Само- і взаємодопомога при ураженнях і травмах:
 - надання допомоги при виробничих травмах, тимчасова зупинка кровотечі, накладання первинних пов'язок при ураженнях та опіках;
 - іммобілізація при переломах кісток та значних пошкодженнях м'яких тканин;
 - протишокові заходи;
 - проведення штучного дихання;
 - відновлення серцевої діяльності.
3. Евакуація потерпілих із зон надзвичайних ситуацій.

РОЗДІЛ 8.ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РОБОТИ ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ МИРНОГО ТА ВОЄННОГО ЧАСІВ

Проблема підвищення стійкості роботи об'єктів господарювання в мирний та воєнний часи є досить гострою, бо могутність держави базується на стабільній економіці. Виведення економіки з ладу може призвести до того, що країна не зможе захищати свої кордони і підтримувати життєдіяльність населення. Загроза ураження промислових регіонів та центрів під час надзвичайних ситуацій викликає необхідність проведення заходів цивільної оборони, які підвищують стійкість роботи об'єктів господарювання.

У сучасній війні значною мірою збільшуються втрати в людях, техніці та озброєнні, а це означає, що зростає потреба збройних сил і господарства в людях і матеріальних засобах, у тому числі в продуктах харчування, виробництво яких значно зменшиться. У той же час суттєво підвищується значення економіки в зміцненні збройних сил і підвищенні рівня життєдіяльності населення.

8.1. Суть стійкості роботи об'єктів господарювання

За умов можливої дії надзвичайних ситуацій мирного та воєнного часу підвищується роль економічного фактора в житті кожного регіону, кожної країни. Руїнування об'єктів господарювання і великі втрати серед населення, а також порушення широкого кооперування різних галузей господарства – основна причина різкого скорочення випуску військової, сільськогосподарської продукції, продуктів харчування, що життєво позначається на боєздатності збройних сил і життєдіяльності держави.

Для зменшення впливу цих факторів необхідно підвищувати стійкість роботи об'єктів господарства та його галузей.

Під *стійкістю господарства країни* розуміють здатність забезпечити виробництво промислової продукції, необхідної для підтримки життєдіяльності

держави і успішного ведення дій по захисту її незалежності та недоторканності кордонів, роботу енергетики, транспорту, зв'язку, торгівлі, сільськогосподарське виробництво.

Стійкість господарства країни складається із стійкості його галузей та об'єктів.

Під *стійкістю роботи галузі* господарства розуміють здатність галузі за умов дії надзвичайних ситуацій функціонувати, виробляти продукцію в заданих кількості та асортименті.

Під *стійкістю роботи об'єкта* господарювання розуміють його здатність за умов дії надзвичайних ситуацій виробляти продукцію в запланованих обсязі та номенклатурі, а при одержанні слабких чи середніх руйнувань відновлювати своє виробництво в мінімальні терміни.

На стійкість роботи об'єктів впливають такі фактори:

- надійність захисту робітників та службовців від дії вражаючих факторів, що супроводжують надзвичайні ситуації;
- здатність інженерно-технічного комплексу об'єкта господарювання протистояти дії означених вражаючих факторів;
- захищеність об'єкта господарювання від дії вторинних вражаючих факторів;
- надійність систем постачання об'єкта господарювання всім необхідним для виробництва запланованої продукції;
- стійкість систем управління виробництвом і цивільною обороною;
- готовність об'єкта до ведення рятувальних та інших невідкладних робіт і робіт з відновлення порушеного виробництва.

Перелічені фактори визначають загальні для всіх об'єктів господарювання шляхи підвищення стійкості їхньої роботи:

1. забезпечення надійного захисту робітників та службовців від уражаючих факторів;
2. захист від згаданих вражаючих факторів виробничих приміщень, будівель

та споруд;

3. підвищення надійності та оперативності керування виробництвом і цивільною обороною;

4. забезпечення стійкості постачання об'єкта господарювання електричною енергією, газом, водою, парою, сировиною.

Перелічені шляхи підвищення стійкості роботи об'єктів та галузей виробництва реалізують на практиці з допомогою затверджених норм, які є обов'язковими для виконання всіма об'єктами господарювання.

Ці норми призначені:

- забезпечити захист та знизити втрати серед населення, а також рівень руйнувань;
- підвищити стійкість роботи об'єктів та галузей виробництва;
- забезпечити задовільні умови для успішної ліквідації наслідків ситуації і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт в осередках ураження.

Вимоги норм реалізуються під час:

- планування та розбудови нових міст і нових кварталів у містах, житлових і промислових районах шляхом розміщення об'єктів з урахуванням вимог ЦО;
- розробки проектів нових будівель – промислових підприємств та об'єктів електро-, водо- і газопостачання, транспорту, зв'язку, складів, захисних споруд тощо;
- реконструкції міст, районів, важливих об'єктів, комунально-технічних систем, засобів зв'язку, транспорту, якщо раніше вони були збудовані без додержання цих вимог.

Контроль за виконанням вимог згаданих норм покладається на цивільну оборону.

8.1.1. Вимоги норм до розміщення об'єктів народного господарства

Для практичної реалізації вимог норм місто або окремо розташований об'єкт, а також територію, що прилягає до них, поділяють на дві зони – *зону можливих сильних руйнувань* і *зону можливих слабких руйнувань*. Укупі вони складають *зону можливих руйнувань*. Кордони цих зон визначаються спеціальною постановою начальника ЦО області, країни.

У зонах можливих сильних руйнувань забороняється будувати нові промислові об'єкти, за винятком деяких підприємств, які пов'язані з розробкою копалень або обслуговуванням населення (наприклад, склади повсякчасного постачання населення).

У зонах можливих слабких руйнувань дозволяється розміщувати:

- насосні та компресорні станції магістральних трубопроводів;
- диспетчерські пункти систем енергопостачання;
- кабельні магістральні лінії зв'язку;
- базові склади паливно-мастильних матеріалів.

8.1.2. Вимоги до будівництва промислових об'єктів

Під час вибору місця будівництва обов'язково враховують географічне положення, метеоумови, транспортні зв'язки, а також максимально використовують захисні якості місцевості.

Будівлі та споруди слід розміщувати розосереджено. Між будівлями повинні бути протипожежні розриви, величину яких визначають за формулою

$$D = H_1 + H_2 + 15 \cdot m,$$

де D – величина протипожежного розриву, м; H_1 і H_2 – висота сусідніх будівель, м.

Будівлі адміністративного, господарського та обслуговуючого призначення розміщують окремо від основних цехів. Склади паливно-мастильних матеріалів та інших речовин, що легко загоряються, слід розміщувати в окремих блоках заглиблено на кордонах або за кордонами території.

Приміщення простих складів повинні розділятися протипожежними стінками (брандмауерами) на окремі відсіки. Кількість віконних та дверних отворів повинна бути мінімальною.

Виробничі будівлі необхідно проектувати прямокутної форми в плані і переважно одноповерховими з вогнетривких матеріалів підвищеної міцності з залізобетонним і сталевим каркасом. Забороняється будувати промислові будівлі Т- і П-образної форми або в формі замкнутих прямокутників, бо ці будівлі мають підвищену парусність і менш стійкі щодо ударної хвилі. Кількість евакуаційних виходів із виробничих приміщень повинна бути не менше двох.

Будівлі баз і складів треба будувати з міцних матеріалів, що не згоряють, перевагу слід віддавати конструкціям силосного типу, тобто заглибленим чи напівзаглибленим, що добре обтікаються ударною хвилею, зводити складські приміщення розосереджено.

Цінне унікальне обладнання та сировину необхідно розміщувати в найбільш міцних (стійких) спорудах підземного або напівпідземного типу (обвалованих).

Міцне обладнання, що в змозі витримати великі навантаження, доцільно розміщувати в спорудах із легких конструкцій, під навісами або на відкритій місцевості.

Дороги на території об'єкта повинні мати тверде покриття і забезпечувати зручне найкоротше і кільцеве сполучення між будівлями та спорудами, а також мати не менше двох виїздів у різних напрямках.

Внутрішні об'єктові залізничні колії повинні забезпечувати просту схему руху, займати мінімальну площу та мати обгінні колії.

Система побутової та виробничої каналізації повинна мати не менше двох випусків до каналізаційних мереж міста з установками для аварійних скидів у підготовлені місця (яри, котловани, траншеї).

Для підвищення стійкості постачання міст і підприємств електроенергією, водою, газом, парою норми передбачають:

- а) у системах електропостачання:
 - електростанції повинні працювати на різних видах палива;

- великі електростанції повинні розташовуватися одна від одної на інтервалах безпеки (щоб один вибух не міг вивести з ладу обидві електростанції);
 - використовувати кільцювання джерел електропостачання та енергосистем;
 - районні знижувальні підстанції, диспетчерські пункти енергосистем і мереж електропередач розміщувати за кордонами зон можливих сильних руйнувань;
 - постачання електроенергією об'єктів, зупинка роботи яких є недопустимою (вузли зв'язку, пункти керування, насосні станції та ін.), здійснювати від двох незалежних джерел;
 - створювати резервні (автономні) електростанції – стаціонарні або рухомі;
 - трансформаторні підстанції необхідно захистити, їх стійкість повинна бути не меншою, ніж стійкість самих об'єктів;
 - електроенергію подавати ділянкам виробництва незалежними кабельними лініями, які прокладаються під землею на глибині 0,8 – 1,2 м;
 - система електропостачання повинна мати захист від електромагнітного імпульсу ядерного вибуху;
- б) у системах водопостачання:
- водопостачання здійснювати не менше ніж від двох незалежних джерел, одне з яких мусить бути підземним;
 - система повинна бути закільцьована і живитися від двох різних міських магістралей;
 - треба створювати резервні (автономні) джерела водопостачання в місті, районах і на підприємствах (герметизовані артезіанські скважини і закриті резервуари);
 - розміщувати головні водозабірні споруди за зоною можливих сильних руйнувань;

- використовувати в системах технічного водопостачання зворотне водопостачання з повторним використанням води;
 - здійснювати постійний контроль за якістю води (біологічний, хімічний та радіоактивний аналіз);
- в) у системах газопостачання:
- газорозподільні станції необхідно розміщувати за кордонами міста з різних боків на інтервалах безпеки;
 - подачу газу до міста і на об'єкти здійснювати по двох незалежних газопроводах з різних напрямків не менш ніж через дві газорозподільні станції;
 - газові мережі мають бути за кільцьовані і прокладені під землею на глибині 0,6–1,7 м;
 - у системі повинна бути присутня запорна апаратура і крани з дистанційним керуванням, які автоматично перекривають подачу газу під час руйнування труб, а також автоматичні вимикаючі пристрої, які спрацьовують під дією надлишкового тиску ударної хвилі.

Виконання цих вимог сприяє не лише стійкому і безперебійному функціонуванню об'єктів у надзвичайних умовах, а й покращує умови праці та проживання населення в мирний час.

8.2. Організація та проведення досліджень з оцінки стійкості роботи об'єкта господарювання за надзвичайних умов

Дослідження стійкості роботи об'єкта господарювання – це всебічне вивчення умов, які можуть скластися на об'єкті в надзвичайних умовах, а також оцінка їхнього впливу на подальшу виробничу діяльність підприємства.

Мета дослідження – виявити вразливі місця в роботі об’єкта та розробити найбільш ефективні заходи, пропозиції та рекомендації щодо підвищення його стійкості.

Ці рекомендації включають до плану заходів з підвищення стійкості роботи об’єкта. План реалізують у мирний час за відсутності надзвичайних ситуацій, як правило, під час реконструкції об’єкта та в період загрози нападу противника.

Дослідження стійкості об’єкта проводиться в мирний час силами інженерно-технічного складу без відриву від виробництва. Тривалість досліджень – два – три місяці.

Весь процес планування і проведення дослідження поділяють на три етапи.

Перший етап – підготовчий: розробка керівних документів (наказ начальника ЦО об’єкта, календарний план, план проведення дослідження, визначення складу учасників дослідження та їх підготовка).

Другий етап – оцінка стійкості роботи об’єкта в надзвичайних ситуаціях.

Третій етап – розробка заходів, які підвищують стійкість роботи об’єкта.

Для проведення досліджень на об’єкті створюють такі групи:

- група керівника дослідження на чолі з головним інженером підприємства;
- група начальника відділу капітального будівництва;
- група головного енергетика;
- група головного механіка;
- група головного технолога;
- група відділу матеріального постачання;
- група ланки ЦО об’єкта.

На другому етапі роботи кожна група спеціалістів оцінює стійкість елементів виробничого інженерно-технічного комплексу об’єкта і проводить необхідні розрахунки за кожним з уражаючих факторів, які можуть діяти внаслідок появи надзвичайних ситуацій мирного та воєнного часу.

У ході досліджень визначають умови захисту робітників та службовців, оцінюють уразливість інженерно-технічного комплексу, характер можливих

руйнувань від вторинних факторів, вивчають стійкість систем постачання і кооперативних зв'язків з підприємствами-постачальниками, виявляють уразливі місця в системі керування та можливості об'єкта щодо відновлення зруйнованого виробництва.

На третьому етапі групи спеціалістів за результатами досліджень готують доповіді з висновками і пропозиціями з підвищення стійкості елементів, які підлягали дослідженню. Група керівника дослідження складає загальну доповідь і розробляє план заходів з підвищення стійкості роботи об'єкта в цілому. Заходи плануються на мирний час і на період загрози нападу противника.

Стійкість роботи об'єкта господарювання визначається на основі моделювання вразливості об'єкта до дії кожного уражаючого фактора окремо.

Характер руйнувань, пожеж, уражень робітників та службовців залежить від максимально можливих значень параметрів уражаючих факторів, які проявляються у надзвичайних ситуаціях, від спроможності перелічених компонентів протистояти дії цих факторів. У цілому об'єкт може бути виведеним з ладу, перестати функціонувати навіть тоді, коли більша частина елементів об'єкта ще дієздатна, але важливі частини вийшли з ладу. Дослідження стійкості, у першу чергу, спрямовані на виявлення найменш стійких елементів, щоб на основі проведених досліджень спланувати і провести заходи, які підвищують стійкість об'єкта в цілому.

Важливу роль у таких дослідженнях відіграють дослідження елементів та всього об'єкта до дії уражаючих факторів ядерного вибуху.

8.3. Визначення ступеня стійкості об'єкта до дії уражаючих факторів ядерного вибуху

Методика оцінки стійкості роботи об'єкта господарювання до дії уражаючих факторів ядерного вибуху зводиться до розрахунків чи визначення іншим шляхом того граничного значення даного уражаючого фактора, за якого об'єкт чи його частина ще можуть стійко працювати, забезпечуючи виконання запланованих завдань.

8.3.1. Оцінка стійкості роботи об'єкта до дії ударної хвилі ядерного вибуху

Критерієм стійкості об'єкта до дії ударної хвилі ядерного вибуху є максимальне значення надлишкового тиску, під час дії якого будівлі, споруди та обладнання об'єкта ще зберігаються або отримують слабкі чи середні руйнування. Таке значення надлишкового тиску прийнято вважати граничним рівнем стійкості об'єкта щодо ударної хвилі. Стійкість об'єкта визначається стійкістю кожного елемента виробництва окремо (цеху, ділянки, системи).

Оцінка стійкості об'єкта до дії ударної хвилі зводиться до знаходження граничного рівня стійкості і проводиться в такій послідовності:

- виділяють основні елементи об'єкта, від функціонування яких залежить випуск продукції чи функціонування об'єкта (як правило, це будівлі цехів чи складів, енергетичне обладнання, інженерно-технічні пристрої, системи водопостачання, каналізації, вентиляції, опалення тощо);

- складають детальні характеристики кожного елемента, наприклад: будівля механічного цеху цегляна, одноповерхова, висота 9 м, покрита руберойдом по дереву. Мережа електропостачання – кабельна, водогін прокладено на глибині 1,2 м;

- визначають ступінь руйнувань елементів об'єкта залежно від надлишкового тиску за допомогою спеціальних таблиць. Для кожного елемента об'єкта знаходять ті значення надлишкового тиску, які спричиняють слабкі, середні, сильні та повні руйнування;

- визначають граничний рівень стійкості до дії ударної хвилі кожного елемента об'єкта, при якому той одержує середні руйнування. Наприклад: цехове приміщення залізобетонної конструкції може одержати середні руйнування при надлишковому тиску 20÷30 кПа. У цьому випадку за граничний рівень стійкості слід приймати мінімальне значення, тобто 20 кПа;

- визначають граничний рівень стійкості усього об'єкта до дії ударної хвилі

за мінімальним значенням граничного рівня стійкості тих елементів, які входять до складу об'єкта. Так, якщо будівля має рівень стійкості 20 кПа, технічне обладнання – 35 кПа, мережа електропостачання – 15 кПа, то граничний рівень стійкості складу – 15 кПа, хоча будівля цеху і його обладнання не будуть виведені з ладу;

- проводять аналіз результатів оцінки і роблять висновки про стійкість об'єкта до ударної хвилі, при цьому вказують мінімальне значення надлишкового тиску, яке виводить об'єкт з ладу. Визначають найбільш вразливі місця та елементи і пропонують конкретні заходи щодо підвищення стійкості об'єкта до ударної хвилі. При цьому враховують як важливість об'єкта, так і економічні витрати, пов'язані з пропонованими заходами по підвищенню рівня стійкості об'єкта.

Той рівень стійкості, до якого слід підвищувати стійкість об'єкта, встановлює вищий штаб ЦО або міністерство.

8.3.2. Оцінка стійкості роботи об'єкта до дії світлового опромінювання

Критерієм стійкості об'єкта господарювання до дії світлового опромінювання є значення того мінімального імпульсу світлового опромінювання, за якого може виникнути займання матеріалів чи споруд, у результаті чого на об'єкті виникнуть пожежі.

Величина світлового імпульсу, який викликає займання, визначається за допомогою спеціальних таблиць. Значення світлового імпульсу, що викликає займання і початок пожеж на об'єкті, є граничним рівнем стійкості до світлового опромінювання.

Якщо об'єкт складається з групи будівель і споруд, то визначають можливу пожежну обстановку в цій групі будов, враховуючи щільність настройки.

У висновках про стійкість об'єкта до дії світлового опромінення вказують граничний рівень стійкості об'єкта, що є найбільш небезпечним у пожежному

відношенні ділянки, можливий пожежний стан на об'єкті, граничний рівень доцільного підвищення стійкості до світлового опромінення, необхідні протипожежні та інженерно-технічні заходи, які спрямовані на це.

8.3.3. Оцінка стійкості об'єкта господарювання до дії вторинних уражаючих факторів

Вторинними уражаючими факторами є пожежі, вибухи, затоплення, забруднення атмосфери та місцевості тощо. Втрати від вторинних уражаючих факторів у ряді випадків можуть значно перевищувати втрати, які одержує господарство в результаті дії первинних факторів, притаманних більшості надзвичайних ситуацій.

Джерела вторинних уражаючих факторів на об'єкті та в небезпечному віддаленні від нього повинні виявлятися заздалегідь з метою завчасного прийняття заходів, які направлені на виключення чи на значне зменшення їх вражаючої дії.

Оцінка стійкості об'єкта до дії вторинних уражаючих факторів проводиться в такій послідовності:

- виявляються всі можливі джерела уражаючих факторів, як внутрішні, так і зовнішні;
- визначають найкоротшу відстань від об'єкта до кожного джерела вторинного ураження (на місцевості або на мапі чи плані);
- визначають характер вражаючої дії вторинного фактора (пожежа, затоплення, загазованість та ін.);
- встановлюють чи вираховують час від моменту появи до моменту початку дії на об'єкт вторинного уражаючого фактора;
- визначають тривалість дії уражаючого фактора та можливі розміри втрат.

Одержані результати аналізують і роблять конкретні висновки для розробки організаційних, інженерно-технічних та технологічних заходів щодо виключення або обмеження дії на роботу об'єкта вторинних уражаючих факторів.

8.3.4. Визначення можливостей роботи об'єкта в умовах радіоактивного, хімічного та бактеріологічного (біологічного) забруднення

Критерієм стійкості роботи об'єкта до дії радіоактивного забруднення є допустима доза опромінення, яку можуть одержати робітники та службовці зміни, що працює за час роботи при дотриманні встановленого режиму захисту.

У розрахунках виходять з того, що при радіоактивному забрудненні робітники та службовці знаходяться на робочих місцях упродовж усієї робочої зміни (у воєнний час – 12 годин), а потім перебувають у захисних спорудах.

Вихідними даними для оцінки є такі:

- характеристика виробничих приміщень, їх здатність послаблювати опромінювання (значення коефіцієнта зменшення опромінювання);
- характеристика захисних споруд;
- встановлена доза опромінення;
- тривалість роботи зміни.

На основі вихідних даних розраховують максимальний рівень радіації (на одну годину після аварії на АЕС чи після ядерного вибуху), за якого працююча протягом вказаних годин зміна не одержить дозу опромінення, більшу встановленої на першу добу.

Також оцінюють ступінь герметизації виробничих приміщень, можливість покращення її, щоб зменшити проникнення до приміщення радіоактивного пилу.

Одержані результати аналізують, роблять висновки і накреслюють заходи, спрямовані на підвищення стійкості роботи в умовах радіоактивного забруднення.

У висновках зазначають також умови забруднення радіоактивними речовинами, за яких об'єкт має змогу стійко працювати після певної перерви,

необхідної для захисту робочої зміни на період випадання радіоактивних речовин (вказують проміжок часу, на який слід перервати роботу об'єкта).

Під час оцінки можливості роботи об'єкта в умовах хімічного забруднення бактеріологічними засобами аналізують стан герметизації виробничих приміщень, можливість її проведення в разі необхідності, забезпеченість робітників та службовців протигазами та їхнє вміння ними користуватися. При цьому вивчається та аналізується можливість роботи без руйнування герметизації приміщень.

Оцінюють можливість проведення робіт зі знезаражування об'єкта і прилеглих ділянок, їх трудомісткість, доцільність.

На основі проведеного аналізу пропонують та розробляють заходи щодо покращення системи заходів, які дозволяють забезпечити стійку роботу об'єкта в умовах хімічного та бактеріологічного забруднення.

8.3.5. Аналіз надійності систем керування, постачання і виробничих зв'язків

Аналіз надійності систем керування об'єктом господарювання проводиться в такій послідовності:

- аналізується стан пунктів керування на об'єкті господарювання. Вони повинні бути стійкими до дії всіх уражаючих факторів, через це основний ПК (пункт керування) розміщують у сховищі, запасний – у протирадіаційному укритті в заміській зоні;
- аналізують стан засобів зв'язку з місцевими керівними органами, а також з виробничими підрозділами і формуваннями ЦО. У висновках і пропозиціях з підвищення стійкості систем керівництва пропонують проведення в життя таких засобів, як дублювання каналів зв'язку, перехід на зв'язок по кабельних підземних лініях та ін.;
- аналізують склад двох груп керівництва об'єктом, забезпеченість їх

необхідною керівною документацією, порядок виводу оперативної (запасної) групи на запасний пункт керування в заміській зоні;

- вивчають системи оповіщення посадових осіб і виробничого персоналу та

збір їх у мінімальний термін.

Поряд з аналізом стійкості керування проводиться дослідження стійкості матеріально-технічного забезпечення та виробничих зв'язків шляхом вивчення і аналізу системи матеріально-технічного забезпечення, шляхів підвозу, розміщення баз і складів, можливості постачання від двох чи декількох джерел.

У висновках пропонуються заходи щодо покращення системи матеріально-технічного забезпечення та виробничих зв'язків (здійснення раціонального розміщення запасів матеріально-технічних засобів, проведення маневру в разі необхідності, створення запасів і розміщення їх у заміській зоні тощо).

8.4. Основні заходи з підвищення стійкості, які проводяться на об'єктах господарювання

Заходи з підвищення стійкості плануються з урахуванням місцевих умов, важливості об'єкта, його географічного положення, економічної доцільності проведення заходів. На мирний час планують, головним чином, трудомісткі заходи, які потребують значних матеріальних витрат і часу, а на період загрози нападу противника – такі заходи, які не потребують багато часу чи проведення яких не є доцільним у мирний час.

8.4.1. Заходи, які проводять у мирний час

Усі заходи з підвищення стійкості роботи об'єкта поділяють на організаційні, інженерно-технічні та технологічні (зміни технології виробництва в воєнний час).

У мирний час потрібно проводити тільки інженерно-технічні та організаційні заходи. Вони включають такі напрямки:

- захист робітників, службовців та членів їх сімей;
- підвищення стійкості будівель і споруд;
- захист технологічного обладнання;
- підвищення надійності систем електро - , водо - та газопостачання;
- захист сировини, напівфабрикатів і готової продукції від зараження радіоактивними, сильнодіючими отруйними речовинами та бактеріальними засобами;

- виключення або обмеження ураження вторинними факторами;
- забезпечення стійкого матеріально-технічного постачання;
- підвищення надійності керування;
- раціональне розміщення запасів матеріальних засобів;
- підготовка до відновлення зруйнованого виробництва.

Захист робітників, службовців та їх сімей

Для надійного захисту робітників, службовців та членів їх сімей проводять такі заходи:

- завчасно будують захисні споруди на об'єкті (сховища) та в заміській зоні (ПРУ);
- створюють і підтримують у готовності системи сповіщення та зв'язку;
- забезпечують робітників та службовців засобами індивідуального захисту;
- проводять підготовку до евакуації у заміську зону;
- здійснюють навчання робітників, службовців та населення засобам захисту і діям за сигналами ЦО.

Підвищення стійкості будівель та споруд

Для підвищення стійкості будівель та споруд до дії уражаючих факторів проводять такі заходи:

- зміцнення несучих, огорожуючих та інших конструкцій будівель та споруд (встановлення додаткових колон, ферм, рам та ін.);
- підсилення цокольного поверху прогонами, закладання віконних проїомів цеглою, щитами та ін.;
- встановлення допоміжних перекриттів, підкосів, розпорок тощо;
- підсилення конструкцій обкладанням лантухами з піском;
- встановлення додаткових в'язів між окремими елементами споруди;
- закріплення відтяжками високих малостійких споруджень;
- заглиблення споруд або створення захисних валів (обвалування споруд);
- заміна легкозаймистих елементів конструкції такими, що не займаються, використання вогнезахисних покриттів.

Захист технологічного обладнання

Захист технологічного обладнання входить до загального комплексу інженерно-технічних заходів щодо підвищення стійкості роботи і передбачає:

- розміщення важкого обладнання на нижніх поверхах будівлі;
- міцне закріплення обладнання на фундаментах;
- встановлення контрфорсів, які підвищують стійкість обладнання.

Підвищення стійкості роботи систем електро-, водо- та газопостачання

Стійкість постачання об'єкта електроенергією, газом та водою досягається проведенням як загальноміських інженерно-технічних заходів, так і заходів на об'єктах

Загальними заходами для цих систем є:

- підключення об'єкта не менш як до двох джерел постачання;
- створення автономних резервних джерел (будівництво на об'єкті артезіанських скважин та резервного водопостачання, використання рухомих електростанцій, підземних газосховищ);
- захист джерел постачання та їх розосередження на інтервалах безпеки;
- кільцювання систем постачання;
- пристосування об'єкта господарювання до роботи на різних видах палива (газ, вугілля, мазут) та створення резервних запасів палива;
- заглиблення комунікацій систем постачання;
- встановлення приладів автономного відключення зруйнованих ділянок систем постачання і переключення потоку постачання на діючі ділянки.

Захист запасів сировини, напівфабрикатів, готової продукції від забруднення радіоактивними, сильнодіючими та отруйними речовинами і бактеріологічними засобами

У мирний час здійснюється низка заходів, спрямованих на захист запасів сировини, напівфабрикатів та готової продукції від зараження радіоактивними, сильнодіючими та отруйними речовинами і бактеріальними засобами:

- будівництво складських та виробничих приміщень з повною герметизацією;
- розробка планів підготовки до здійснення простої герметизації тих складських та інших приміщень, де немає повної герметизації;
- випуск продуктів та напівфабрикатів у герметичній тарі;
- утримання в справному стані герметизованих транспортних засобів для транспортування продуктів і товарів.

Для надійного захисту продуктів харчування, харчової сировини та інших товарів і їх запасів з успіхом можна використовувати гірські виробки та заглиблені ґрунти. У них будуються складські приміщення, які внаслідок такого розміщення простіше захистити не тільки від зараження, а й від усіх інших уражаючих факторів.

Захист від вторинних уражаючих факторів

Основні заходи захисту від дії вторинних факторів ураження, у тому числі сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), включають:

- вивіз наднормативних запасів паливно-мастильних матеріалів та СДОР на безпечну відстань від об'єкта;
- заглиблення або обвалування ємностей з паливно-мастильними матеріалами та сильнодіючими речовинами, що підвищує стійкість ємностей та виключає розтікання речовин по ґрунту, а внаслідок цього зменшує радіус їх вражаючої дії;
- зміна технологічного процесу з метою заміни паливної та вибухової сировини;
- будівництво дамб для запобігання затоплення території об'єкта;
- підготовка та раціональне розміщення засобів захисту, знезаражування території і обладнання від СДОР та ін.

Забезпечення стійкого матеріально-технічного постачання

Стійке постачання підприємства матеріально-технічними ресурсами досягається шляхом:

- встановлення стійких зв'язків з підприємствами-постачальниками;
- створенням запасів палива, сировини, матеріалів та ін. на випадок тимчасового руйнування зв'язків з постачальниками. Об'єм запасів встановлюють з розрахунку можливості роботи підприємства впродовж встановленого терміну;
- будівництво об'єкта за кордонами великих міст;
- здійснення маневру забезпечення матеріально-технічними засобами в межах виробничого об'єднання чи галузі.

Підвищення стійкості системи керування

Підвищення стійкості керування досягається проведенням таких заходів:

- завчасним обладнанням захисних пунктів керування (ПК);
- створенням двох груп керування, які, знаходячись на ПК об'єкта та в

заміській зоні, повинні забезпечити згідно з графіком роботи змін керування виробничою діяльністю та виконання заходів ЦО;

- забезпеченням надійного зв'язку з місцевими органами, ланками (штабами)

ЦО, виробничими підрозділами та формуваннями ЦО (дублювання зв'язку, використання підземних ліній зв'язку та радіомереж);

- розробкою та створенням надійної системи оповіщення посадових осіб та

всього виробничого персоналу об'єкта.

Підготовка до відновлення зруйнованого виробництва

З метою зменшення часу на ведення робіт з відновлення виробництва на об'єкті виконують такі заходи:

- розробляють плани і проекти з відновлення інженерно-технічного комплексу за різними варіантами можливих руйнувань;
- мікрофільмують основну технічну документацію та забезпечують її надійне

збереження;

- створюють та готують до проведення ремонтно-відновлювальних робіт спеціальні бригади;
- створюють запаси матеріалів, конструкцій, обладнання, пристроїв, які необхідні для проведення відновлювальних робіт, та забезпечують збереження цих запасів.

8.4.2. Заходи, які проводять на об'єкті при загрозі нападу противника

У період загрози нападу противника проводять ті заходи з підвищення стійкості об'єкта, які недоцільно здійснювати у мирний час. До них належать:

- проведення евакуації згідно з особовим розпорядженням;
- приведення в готовність системи оповіщення, захисних споруд та пунктів

керування;

- видача робітникам і службовцям засобів індивідуального захисту;
- швидке будівництво захисних споруд;
- підготовка об'єкта до швидкої та безаварійної зупинки виробництва за

сигналом “Повітряна тривога”;

- проведення заходів з підвищення стійкості інженерно-технічного комплексу (підсилення будівель і споруд, встановлення зонтів, навісів, захисних козирків над цінним обладнанням, зниження запасів паливно-мастильних матеріалів, сильнодіючих отруйних речовин та вибухонебезпечної сировини, обваловка складів та ін.);

- здійснення перевodu об'єкта на режим роботи воєнного часу (двозмінна праця) та перехід на випуск запланованої на воєнний час продукції;
- введення до дії графіка цілодобового чергування керівного складу;
- підсилення охорони об'єкта і встановлення суворого пропускового режиму;
- здійснення світломаскування об'єкта.

На період загрози нападу противника згідно зі спеціальним розпорядженням на всіх об'єктах у темний час доби здійснюють світломаскування за режимом “часткове затемнення”, при якому зовнішнє освітлення обмежується до допустимої норми; затемнюють світлові пройоми, вікна та ін.

За сигналом “Повітряна тривога” в темний час здійснюють світломаскування за режимом “повного затемнення”. При цьому живлення електроенергією усіх об'єктів та жилих районів припиняється, за винятком тих об'єктів, на яких не

можна зупиняти виробничий процес, а також вузлів зв'язку, станцій переливання крові, операційних та ін.

Для організованого та своєчасного проведення заходів з підвищення стійкості роботи об'єктів господарювання завчасно складають плани-графіки нарощування заходів з підвищення стійкості. Питання підвищення стійкості відображають також у плані ЦО об'єкта, у плані-графіку приводять перелік заходів і на шкалі часу вказують початок і закінчення виконання кожного заходу. Для начальника ЦО і ланки (штабу) ЦО цей документ є керівним під час вирішення одного з важливіших завдань – підвищення стійкості роботи об'єкта.

Під час раптового нападу, коли термін на організацію та виконання заходів ЦО гранично обмежений, здійснюється виконання тільки першочергових завдань, які направлені передусім на захист робітників, службовців та членів їх сімей, на безаварійну зупинку виробництва та прийняття екстрених заходів, що дозволяють певною мірою зменшити ступінь ураження в надзвичайних ситуаціях.

За цих умов під час виконання заходів цивільної оборони особливе значення має надійність і оперативність керування цивільною обороною об'єкта як однієї з основних ланок успішного вирішення завдань з підвищення стійкості роботи об'єкта господарювання.

Отже, розробка та планування економічно обґрунтованих заходів щодо підвищення стійкості роботи об'єкта залежать від усебічного вивчення умов, які можуть скластися під час надзвичайних ситуацій. Визначення ступеня їх впливу на виробничу діяльність підприємства будь-якої форми власності дозволяє значно скоротити витрати та строки підвищення стійкості роботи у надзвичайних ситуаціях, а це, у свою чергу, підвищує життєздатність об'єкта і всього господарства країни.

Усі фахівці господарства повинні володіти методикою оцінки стійкості об'єкта і на основі висновків визначати необхідні заходи щодо підвищення його стійкості.

Контрольні запитання.

1. Критерії стійкості роботи об'єкта господарювання до впливу вражаючих факторів надзвичайних ситуацій.
2. Шляхи і способи підвищення стійкості роботи об'єктів у надзвичайних ситуаціях.
3. Організація дослідження стійкості роботи об'єкта господарювання.
4. Оцінка стійкості промислового об'єкта до впливу повітряної ударної хвилі.
5. Оцінка стійкості роботи об'єкта до впливу радіоактивного забруднення.
6. Оцінка стійкості інженерно-технічного комплексу об'єктів енергетики до впливу електромагнітного імпульсу (ЕМІ) ядерного вибуху.

РОЗДІЛ 9. ПІДГОТОВКА НАСЕЛЕННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ З ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ У ВИПАДКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Складна екологічна і технологічна обстановка на терені України потребує ефективної та надійної системи захисту населення від наслідків можливих виробничих аварій, катастроф та стихійних лих, завчасного здійснення комплексу попереджувальних заходів, високої готовності керівного складу і сил Цивільної оборони до подолання надзвичайних ситуацій.

На сучасному етапі розвитку Цивільної оборони навчання населення способам захисту в надзвичайних ситуаціях являє собою струнку систему, яка включає цілий комплекс організаційних і навчально-методичних заходів.

Об'єкт господарювання є тією основною ланкою, від якої залежить готовність усієї системи ЦО держави; це першооснова всіх економічних і оборонних заходів. На об'єкті зосереджені матеріальні і людські ресурси, тому їх навчання, підготовка закладають умови підвищення боєздатності ЦО. Отже навчання і підготовка об'єктів господарювання – важлива задача по створенню сил ЦО і забезпечення їх високої готовності до виконання відповідних задач. Від того, наскільки своєчасно і якісно підготовлені об'єкти, буде залежати і готовність усієї держави по Цивільній обороні. Ось чому важливо, щоб у заняттях і навчанні брали участь всі працівники і об'єкт готувався в цілому.

Населення, яке підлягає навчанню в системі Цивільної оборони, умовно розподіляється на категорії:

- керівний і командно-начальницький склад ЦО;
- особовий склад невоєнізованих формувань ЦО;
- працююче населення, яке не входить до формувань ЦО;
- громадяни, які не зайняті у виробництві і сфері обслуговування;
- учні і студенти.

Для кожної категорії населення розроблені і діють навчальні та методичні вказівки, в яких визначені: основні цілі та задачі підготовки, шляхи їх вирішення; порядок організації і проведення навчання; заходи по створенню і удосконаленню

навчальної бази та сучасні погляди на підготовку сил ЦО, населення і об'єкта в цілому до виконання задач ЦО; питання керівництва, контролю і допомоги; матеріально-технічне забезпечення сил ЦО майном; зміст, форми і строки звіту з бойової підготовки; відповідальні особи.

Основними позиціями навчання, на які опирається Цивільна оборона, є:

- ретельне керівництво, планування, організація і проведення підготовки по ЦО;
- глибоке обмірковане керівництво боевою підготовкою сил ЦО, чіткий контроль за станом і ходом навчання;
- створення і постійне оновлення навчально-матеріальної бази;
- постійне вивчення й розповсюдження передового досвіду по керівництву навчанням в системі ЦО.

Мета навчання:

- усебічно підготувати об'єкти господарювання до вирішення задач в умовах надзвичайних ситуацій, не припиняючи свою виробничу діяльність;
- виробляти у керівного і командно-начальницького складу навички самостійного і твердого проведення заходів з ЦО, а у решти – тверді знання і навички в діях під час надзвичайних ситуацій, виховувати високі морально-психологічні якості;
- постійно удосконалювати систему захисту персоналу об'єкта;
- підвищувати стійкість роботи об'єктів господарювання в надзвичайних ситуаціях, освоювати способи переведу підприємства на особливий режим роботи;
- готувати органи управління і сили ЦО до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт;
- перевіряти реальність плану ЦО об'єкта, уточнювати і приводити у відповідність до сучасних вимог і умов;
- визначити рівень готовності ЦО об'єктів до виконання задач в умовах надзвичайних ситуацій.

Таким чином, підготовка сил ЦО і навчання населення повинні бути націлені на те, щоб у мирний час зберігати постійну готовність формувань до дій в осередках

ураження, до виконання раптово виникаючих задач по ліквідації наслідків стихійних лих і значних виробничих аварій.

Важливими завданнями є:

- практичне навчання населення будівництву в короткий час найпростіших протирадіаційних укриттів типу щілина, прищеплення навичок у виробленні простіших засобів індивідуального захисту;

- практичне відпрацювання всім населенням прийомів і способів надання само- і взаємодопомоги, а також швидких дій за сигналами цивільної оборони, стійкого перенесення тривалих морально-психологічних навантажень.

Вивчення працівниками основних способів захисту та дій у НС техногенного і природного характеру здійснюється за спеціальними програмами, які затверджуються, а також при прийнятті на роботу і при подальшій роботі в формі інструктажів з питань охорони праці.

Для забезпечення належного рівня проведення занять на підприємствах, установах і організаціях наказом керівника всі працівники розподіляються за навчальними групами, які утворюються у структурних підрозділах. Керівники навчальних груп призначаються цим же наказом, проходять попереднє навчання і набувають методичних навичок у проведенні занять на курсах Цивільної оборони.

Підготовка в навчальних групах працівників об'єкта, які не ввійшли до формувань Цивільної оборони та аварійно-рятувальних служб, визначається програмою загальної підготовки населення до дій в надзвичайних ситуаціях, якою передбачається вивчення основних способів дій під час оповіщення та отримання інформації, укриття в захисних спорудах, проведення евакуації, медичного, біологічного, радіаційного та хімічного захисту.

Форми і методи навчання по Цивільній обороні.

Форма навчання — це поняття відноситься до організаційної роботи навчального процесу. Вона передбачає склад груп, що навчаються, структуру занять, місце, час і тривалість їх проведення, роль і специфіку діяльності керівника заняття.

Метод навчання – це спосіб, за допомогою якого озброюють людей знаннями, навичками і вміннями виконання завдань ЦО.

Основним методом підготовки населення є практичні заняття.

При навчанні керівного, командно-начальницького складу цивільної оборони рекомендуються: семінари, класно-групові і практичні заняття, групові вправи на об'єкті, місцевості, планах і макетах об'єктів, навчально-методичні збори.

При підготовці формувань ЦО застосовуються: для командно-начальницького складу формувань – семінари, класно-групові і практичні заняття, штабні тренування; для рядового складу – практичні заняття; для формувань ЦО в цілому – тактико-спеціальні заняття і тактико-спеціальні навчання; для всіх категорій населення – практичні заняття.

Коротка характеристика основних форм і методів навчання ЦО

Практичне заняття призначене для придбання навичок по захисту населення в надзвичайних ситуаціях. Тут навчаються практичному використанню індивідуальних і колективних засобів захисту, роботі з приладами радіаційної і хімічної розвідки, контролю радіоактивного зараження і опромінювання, будівництву захисних споруд, виконанню рятувальних і аварійно-відновлювальних робіт в осередках ураження, в зонах стихійного лиха і при значних виробничих аваріях.

На практичних заняттях проводиться оцінка стійкості роботи об'єкта господарювання в мирний час, відпрацьовуються нормативи захисту населення.

Практичне заняття починається коротким поясненням і показом способу (прийому) дії, після чого група тренується виконувати нормативи.

Заняття проводять керівники груп із числа інженерно-технічних працівників та інших підготовлених осіб. Можуть залучатися члени об'єктових комісій з евакуації.

Підвищення рівня знань та отримання практичних навичок щодо дій в НС здійснюється на практичних заняттях у ході проведення комплексних об'єктових навчань та тренувань.

Комплексні об'єктові навчання та тренування являють собою завершальний етап підготовки працівників об'єкта до вирішення завдань ЦО, запобігання, реагування і ліквідації аварій на виробництві, захисту персоналу і населення від НС, які визначають загальну оцінку і готовність керівництва, органів управління, формувань та працівників об'єктів до дій в НС. Вони проводяться один раз на три роки на всіх об'єктах господарювання, що мають категорійність з Цивільної оборони, використовують або виробляють радіаційно-, пожежно- вибухонебезпечні речовини та сильнодіючі отруйні речовини. Тривають ці навчання біля двох діб.

Керівником навчання є начальник ЦО об'єкта.

Тактико-спеціальні навчання невоєнізованих пошуково-рятувальних формувань проводяться один раз на три роки під час об'єктових навчань, тренувань і тривають від 4 до 8 годин. Керівник – відповідальний начальник штабу ЦО або командир цього формування.

Комплексні об'єктові тренування проводяться один раз на три роки на підприємствах та організаціях з чисельністю працюючих до 300 осіб незалежно від форм власності. Тривають до однієї доби. У закладах професійно-технічної, середньої та дошкільної освіти проводяться щороку під час Дня цивільної оборони і Тижня безпеки дитини.

Тренування можуть проводитися у складі груп об'єктів за територіально-виробничим принципом під керівництвом начальника ЦО управління, об'єднання та інших організацій за єдиним планом.

Штабні об'єктові тренування є формою практичної підготовки персоналу підприємств, установ і організацій, які за планами локалізації аварій (катастроф) входять до штабів з ліквідації надзвичайних ситуацій та очолюють об'єктові невоєнізовані формування й аварійно-рятувальні служби.

У ході тренувань удосконалюється підготовка особового складу штабів за посадами, які вони займають, та відпрацьовуються питання узгодження сталого управління діями у надзвичайних ситуаціях.

Залежно від мети тренування та його масштабів до штабних тренувань можуть залучатися оперативні групи міських, районних служб ЦО, евакуаційні органи та

керівний склад комунальних і аварійно-рятувальних служб, які обслуговують об'єкт.

Просвітницько-інформаційна робота з населенням щодо питань захисту у надзвичайних ситуаціях здійснюється за місцем проживання у мережі навчально-консультаційних пунктів місцевих органів самоврядування, а також методом самостійного вивчення посібників, пам'яток, іншого друкованого навчально-інформаційного матеріалу, перегляду та прослуховування соціального циклу теле- і радіопередач.

Методичне керівництво роботою навчально-консультаційних пунктів здійснюється курсами цивільної оборони.

На підприємствах, в установах і організаціях для надання персоналу об'єктів відомостей про дії у надзвичайних ситуаціях, про місцеві умови і особливості виробничої діяльності обладнуються інформаційно-довідкові куточки, навчальні класи ЦО, консультаційні пункти ЦО та навчальні містечка.

Планування та облік підготовки з ЦО на об'єкті господарювання

Провідними документами, за якими на об'єкті організується підготовка з ЦО, є:

- наказ начальника ЦО району (міста) за підсумками підготовки за минулий рік і завдання на новий навчальний рік;
- програми підготовки та навчання з ЦО;
- витяг із плану комплектування курсів ЦО та навчальних закладів підвищення кваліфікації.

Відповідно до цих документів на об'єкті розробляється наказ начальника ЦО об'єкта за підсумками підготовки з ЦО за минулий рік і завдання на новий навчальний рік. До наказу додаються:

- перелік навчальних груп;
- перелік тем навчань з ЦО;
- тематика підготовки з ЦО;
- план підготовки керівного складу, невоєнізованих формувань, робітників та службовців об'єкта;

- розклад занять для кожної навчальної групи.

До облікових документів на об'єкті належать:

- журнал обліку занять з ЦО на кожну групу;
- журнал обліку підготовки керівного і командно-начальницького складу на

курсах ЦО та в навчальних закладах підвищення кваліфікації.

Після вивчення теоретичної частини необхідно закріпити отримані знання у ході різних тренувань та навчань.

Найбільш повне та організоване виконання заходів ЦО на об'єкті досягається завчасним плануванням заходів, які необхідно проводити при загрозі або виникненні надзвичайної ситуації. Планування роботи з питань запобігання надзвичайним ситуаціям і реагування на прогнозовані варіанти можливого розвитку здійснюється на основі відстеження змін навколишнього природного, техногенного та екологічного середовища, відповідних документів, що регламентують порядок і методику цього планування.

Масштаби і наслідки можливої надзвичайної ситуації визначаються на основі експертної оцінки, прогнозу чи результатів модельних експериментів, проведених кваліфікованими експертами.

Залежно від отриманих результатів в органах управління всіх адміністративних рівнів, в організаціях, установах, підприємствах, як в об'єктах цивільної оборони, розробляється “План дій органів управління, сил і структурних підрозділів в режимах повсякденної діяльності, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації, надзвичайного стану”, який є мотивованим рішенням керівника – начальника цивільної оборони на організацію і ведення Цивільної оборони об'єкта.

Крім того, на об'єктах, які знаходяться в зоні впливу потенційно небезпечних факторів, розробляється план (окремий розділ “Плану дій...”) реагування на ймовірну для даної зони надзвичайну ситуацію.

Плани узгоджуються з місцевими органами з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення і затверджуються керівником об'єкта.

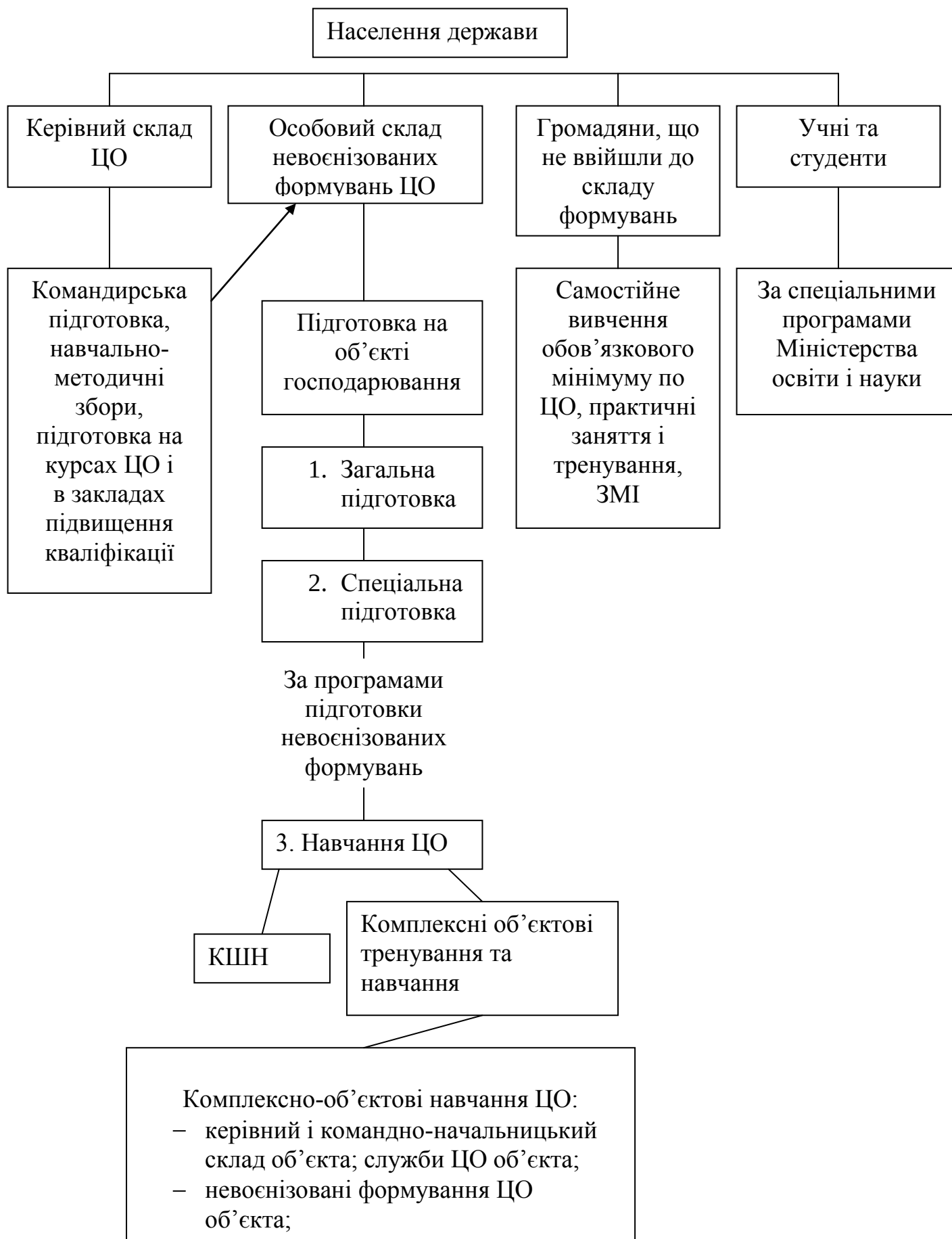


Рисунок 9.1. – Принципова схема навчання населення в системі Цивільної оборони

Основними завданнями плану дій щодо запобігання і реагування на надзвичайну ситуацію є збереження життя і здоров'я людей, мінімізація матеріальних втрат. З цією метою вживаються заходи для захисту об'єктів, місць постійного перебування людей, вирішуються питання розосередження або термінової евакуації населення з небезпечної території.

План визначає порядок дій і відповідальність керівництва підприємств, установ і організацій, а також основні заходи щодо організації і проведення робіт із запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного походження, узгодження термінів їх виконання, фінансів, матеріальних та інших ресурсів, які необхідні для цих заходів і робіт.

До плану дій включаються заходи щодо захисту робітників і службовців, підтримання виробничої діяльності та інші з урахуванням специфіки роботи та особливостей відомчої та регіональної діяльності підприємства, організації або установи.

Вихідними даними при розробці плану дій на об'єкті є рішення та вказівки вищого штабу ЦО; розпорядження начальника ЦО об'єкта; документи, які характеризують об'єкт (комунально-енергетичні мережі, стан будівель, споруд, джерела водопостачання, прогнозування за можливими НС та ін.).

План дій розробляється на підставі наказу начальника ЦО об'єкта в двох примірниках, до його розробки залучається керівний склад і спеціалісти об'єкта. Начальник штабу складає графік розробки окремих документів (розділів) і контролює його виконання. Підписується план начальником штабу ЦО об'єкта, погоджується з територіальними відділами (управліннями) з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Затверджується він начальником ЦО об'єкта.

План дій повинен містити:

Перший розділ. Оцінка (аналіз) природного (топографічного), техногенного та екологічного стану місцевості (території) розташування об'єкта, наявності потенційно небезпечних об'єктів і можливого характеру пов'язаних з ними надзвичайних ситуацій.

Другий розділ. Оцінка (аналіз кількісного і якісного складу) об'єкта цивільної оборони з урахуванням розташування його складових на місцевості (території), оцінка факторів, які можуть полегшувати або утруднювати організацію Цивільної оборони об'єкта, і що потрібно зробити, щоб усунути або зменшити вплив негативних факторів.

Третій розділ. Рішення керівника на організацію і ведення цивільної оборони об'єкта за режимами дій в періоди запобігання і реагування на можливі надзвичайні ситуації, пов'язані з потенційно небезпечними об'єктами. Організація спостереження, радіаційного, хімічного, медичного захисту та евакуації (розосередження).

Четвертий розділ. Матеріально-технічне забезпечення Цивільної оборони (протирадіаційне, протихімічне, протипожежне, транспортне, матеріальне тощо).

П'ятий розділ. Організація управління, зв'язку, оповіщення та взаємодії.

План дій з планом реагування (якщо він розробляється окремо) та додатками, які забезпечують організоване і чітке виконання заходів Цивільної оборони щодо запобігання та реагування на надзвичайні ситуації, є планом Цивільної оборони об'єкта.

До плану дій (реагування) додаються:

- схема управління, зв'язку, оповіщення і взаємодії;
- план-календар дій об'єкта в режимах повсякденної діяльності, підвищеної готовності і надзвичайної ситуації (надзвичайного стану);
- карта (схема) регіону з позначеними на ній місцями розташування об'єкта Цивільної оборони, піднятими ділянками (місцями) можливої техногенної, природної, екологічної небезпеки, графічними елементами плану евакуації (розосередження) та необхідними розрахунками;
- план евакуації об'єкта в замиську зону (план розосередження, де евакуаційні заходи не плануються);
- особисті плани дій (папки з робочими документами у першому

примірнику) керівного складу об'єкта та командирів (начальників) невоєнізованих формувань Цивільної оборони. Другий примірник особистого плану (робочих документів) дій знаходиться на робочому місці посадової особи;

- необхідні довідкові документи управління та взаємодії.

План дій, план реагування (якщо він розробляється окремо) і план евакуації об'єкта в заміську зону щорічно за станом на 1 жовтня корегується з обов'язковим уточненням порядку взаємодії з потенційно-небезпечними об'єктами і узгодженням з органами місцевої державної адміністрації документів, які регламентують порядок розселення евакуйованих.

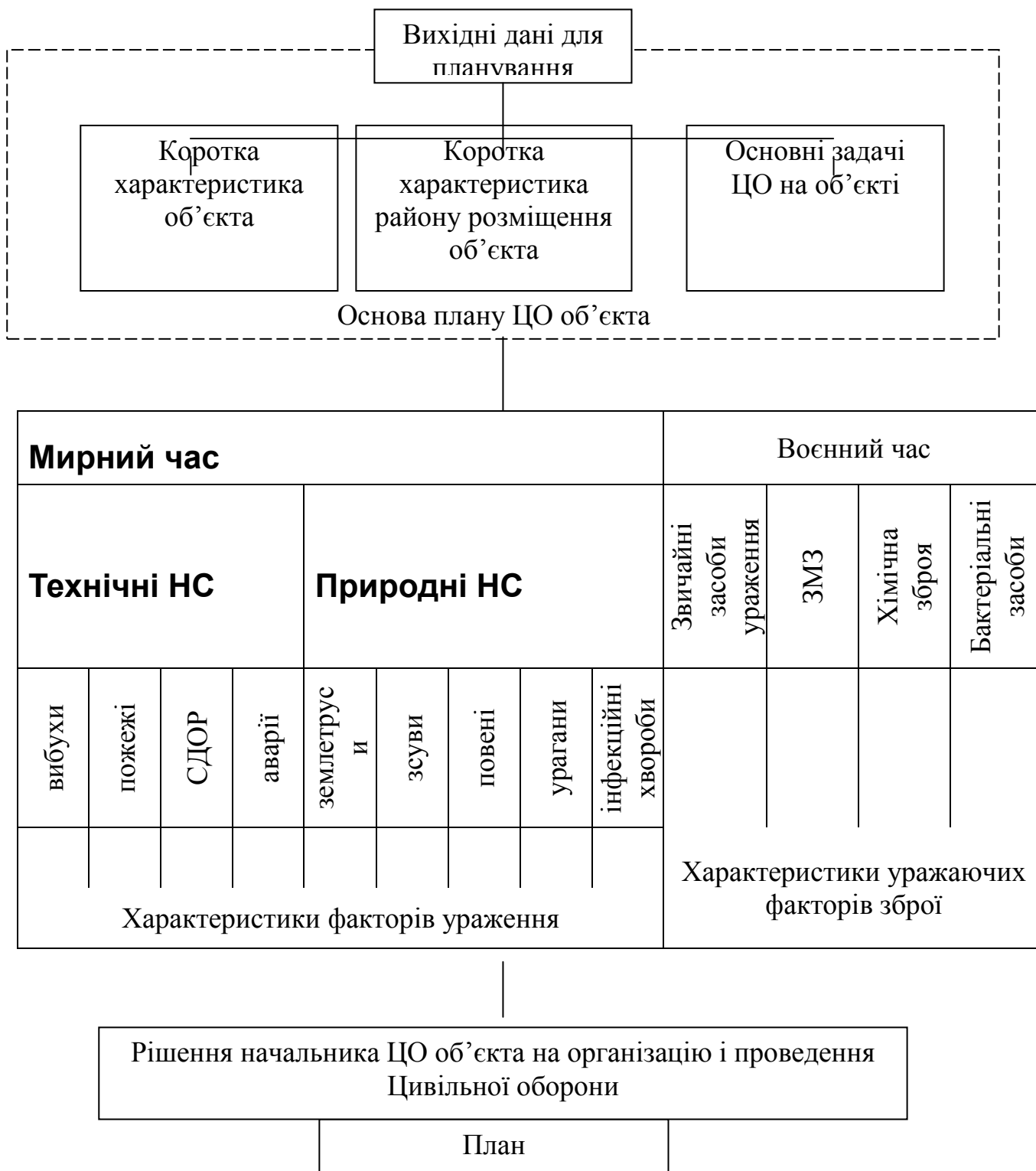
Щоб забезпечити достатній рівень готовності Цивільної оборони у надзвичайних ситуаціях, розробляються плани підготовки Цивільної оборони в поточному році.

Довгостроковими документами є: план Цивільної оборони, наказ про організацію і ведення Цивільної оборони, план розвитку і удосконалення Цивільної оборони; план підготовки та підвищення кваліфікації керівного складу Цивільної оборони об'єкта, план-графік вивчення (комплексної перевірки) стану або вивчення окремих питань Цивільної оборони в структурних підрозділах об'єкта.

Наказом начальника Цивільної оборони про організацію і ведення Цивільної оборони на об'єкті визначаються посадові особи і керівні органи; служби і невоєнізовані формування, їх призначення і функції, кількісний склад і матеріально-технічне забезпечення; організація підготовки керівного складу та навчання за тематикою Цивільної оборони, контроль стану у структурних підрозділах і звітність.

Щорічно розробляються: наказ про стан Цивільної оборони в минулому році та основні завдання на наступний рік, план підготовки Цивільної оборони об'єкта в наступному році, навчальний план і розклад занять з постійним складом за тематикою, доповідь про стан Цивільної підготовки об'єкта у минулому році.

Успішне вирішення завдань ЦО, особливо в умовах надзвичайних ситуацій, залежить не тільки від професійної підготовки особового складу формувань та населення, але і від моральної та психологічної підготовки. Цією роботою повинні займатися органи державної виконавчої влади, начальники ЦО всіх ступенів,



Розділ плану

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – організація керування зв'язку та оповіщення; – забезпечення ЦО; – заходи по ліквідації наслідків стихійних лих та виробничих аварій | <ul style="list-style-type: none"> – планування дій у воєнний час; – організація і проведення заходів при загрозі нападу противника; – організація і проведення РіНР у воєнний час |
|---|---|

керівний і командно-начальницький склад ЦО та громадсько-політичні організації.

Моральна і психологічна підготовка – єдиний нерозривний процес виховання політичних, моральних і психологічних якостей, які забезпечують успішне переборювання труднощів при виконанні завдань Цивільної оборони за різних умов.

Єдність моральної і психологічної підготовки обумовлена тим, що:

- у них один об'єкт – людина, в діяльності якої проявляються не тільки моральні, але й психологічні якості;
- їх загальна мета – активно впливати на розум і психіку, виховувати високо свідомих, рішучих та ініціативних захисників Батьківщини.

Основні напрямки морально-психологічної підготовки:

1. Формування в особового складу ЦО і населення наукового світогляду.
2. Віра у можливості захисту від стихій, катастроф, сучасної зброї.
3. Розвиток у людей здатності протистояти страху, готовності перебороти значні труднощі, здійснювати самовіддані вчинки.
4. Удосконалення навичок надання само- і взаємодопомоги.
5. Військово-патріотичне виховання.

1. Людина з науково стійким світоглядом впевнено визначає життєву позицію, чітко усвідомлює своє місце і призначення у будь-якому складному водовороті подій. Саме такий світогляд найбільш активно впливає на формування моралі, а моральність – безпосередньо на поведінку людини. В екстремальних ситуаціях велике значення мають психологічні якості людини і колективу.

2. Умовою вмілих і безстрашних дій людей в екстремальних умовах є віра у свої можливості, правильне уявлення про дію надзвичайної ситуації. Щоб вистояти проти страху і паніки, люди повинні чітко уявляти собі, з чим вони зіткнуться, як практично діяти в цих умовах.

Треба не залякувати людей надзвичайними ситуаціями, а вселяти віру в можливість реального захисту від будь-якої зброї, її уражаючих факторів, від стихії і виховувати у людей упевненість у способах і засобах захисту.

3. Одним із головних напрямків морально-психологічної підготовки є розвиток здатності у людини протистояти страху і неорганізованим діям в НС.

Гостроту психологічних потрясінь різного характеру можна знизити, якщо завчасно навчати людей діяти у тій обстановці, яка може скластися в екстремальних ситуаціях. Тому в навчальний процес необхідно внести елементи несподіваності, напруження, які властиві даній обстановці в районі лиха, аварії, осередку ураження.

У процесі практичних занять у людей виробляється автоматизм, навички і звички, які позитивно впливають на стійкість їх психіки, виховується сміливість, самовладання, готовність до виконання своїх обов'язків у складній обстановці.

Найефективніше розвиває у людей здатність протистояти страху практичне виконання нормативів, прийомів і способів захисту у НС.

Тренування, практичне виконання прийомів і способів захисту допомагають людям пристосуватися до різних умов життя, обстановки, тобто адаптуватися.

Одним із напрямків морально-психологічної підготовки є вдосконалення і надання само- і взаємодопомоги потерпілим при пораненнях, опіках, опромінюванні, користування приладами, практики роботи з ними.

Велику роль у мобілізації бійців невоєнізованих формувань відіграє особистий приклад командирів і начальників.

5. Важливим є військово-патріотичне виховання воїнів частин ЦО, особового складу формувань і населення. Це активна пропаганда бойових і трудових традицій нашого народу, наслідування прикладу кращих його представників.

Морально-психологічної якості особового складу ЦО і населення формуються у процесі повсякденного життя, занять з ЦО, практичного відпрацювання нормативів, прийомів і способів захисту від наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха.

Контрольні запитання

1. Форми та методи навчання по Цивільній обороні.
2. Планування та облік підготовки з ЦО на об'єкті господарювання.
3. Зміст "Плану дій органів управління, сил і структурних підрозділів".

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1. Надзвичайні ситуації мирного та воєнного часу.....	5
Розділ 2. Цивільна оборона України та її завдання.....	67
Розділ 3. Оцінка обстановки в надзвичайних ситуаціях.....	98
Розділ 4. Захист населення в умовах надзвичайних ситуацій.....	152
Розділ 5. Прилади радіаційної, хімічної розвідки, контролю радіоактивного забруднення і опромінення та хімічного зараження продуктів, кормів, води.....	215
Розділ 6. Основи рятувальних та інших невідкладних робіт в осередках ураження.....	263
Розділ 7. Самодопомога і взаємодопомога в надзвичайних ситуаціях.....	298
Розділ 8. Підвищення стійкості роботи об'єктів господарювання в надзвичайних ситуаціях мирного та воєнного часів.....	324
Розділ 9. Підготовка населення та планування заходів з цивільної оборони у випадку надзвичайних ситуацій.....	347
Список літератури.....	362

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Конституція України;
2. Закон України „Про Цивільну оборону”, ВРУ, №2974, XII. – К., 1993;
3. Про концепцію по захисту населення і територій при загрозі і виникненні надзвичайних ситуацій. Указ президента № 284/99. – К., 1999;
4. Положення „Про Цивільну оборону України”. Постанова КМУ № 299. – К., 1994;
5. Положення „Про класифікацію надзвичайних ситуацій”. Постанова КМУ, № 1099. – К., 1998;
6. Положення „Про евакуацію населення”;
7. Закони України „Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру” №1809–III. – К., 2000;
8. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) МОЗ України. – К., 1997. – 122 с.;
9. Про єдину державну систему запобігання і реагування на НС техногенного та природного характеру. Постанова КМУ № 1198. – К., 1998;
10. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. – К.: Урожай, 1994. – 357с.;
11. Демиденко Г.П., Кузьменко Э.П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения. Справочник. – К.: Высшая школа, 1989;
12. Закон України „Про аварійно-рятувальні служби” ВРУ, № 1281 – XIV. – К., 1993;
13. Егоров П.Т., Шляхов И.А., Аладдин Н.И. Гражданская оборона. – М.: Высшая школа, 1977. – 302с.;
14. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. – К. „Знання прес”, 2003. – 455.

Навчальне видання

Кулаков Микола Анатолійович, **Ляпун** Віктор Олексійович,
Мягкий Віталій Олександрович, **Пугач** Віктор Іванович

ЦИВІЛЬНА ОБОРОНА

Навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей та усіх форм навчання

За редакцією проф. Березуцького В.В.

Українською мовою

Відповідальний за випуск Пугач В.І.

Роботу рекомендував до видання Погребний М.А.

Редактор Ковшарь Н.В.

Підп. до друку 2006 р. Формат 60х90/16. Папір офсет.

Гарнітура Times New Roman. Друк – офсетний. Ум. друк. арк. 18,1.

Обл. вид. арк. 20,9. Тираж 600 прим.

Зам. №. Ціна договірна

Видавничий центр НТУ “ХПІ”, Видавництво “Факт”

Свідотство про державну реєстрацію ДК № 116 від 10.07.2000 р.

61002, Харків, вул. Фрунзе, 21
